Л.С.Чебанов

ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ

НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

Л.С.Чебанов

ТЕПЛИЦЫ и ПАРНИКИ

НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

КИЇВ
"БУДІВЕЛЬНИК"
1993

ББК 40.8
Ч-34
УДК 728.98

Что построить на приусадебном участке - теплицу или парник, какого типа и из каких материалов? Это решит читатель, познакомившись с книгой. В ней он найдет описание таких сооружений, изготавливаемых собственными силами из подручных материалов и выпускаемых промышленностью, в том числе фермерских, а также способы возведения, устройства обогрева и вентиляции, характеристики средств малой механизации.
Для широкого круга читателей.

Чебанов Л.С. Теплиці і парники на присадибній
Ч-34 ділянці. К.: Будівельник, 1993. - 80 с.: іл. Бібліогр.: с. 78. - Рос. мовою

ISBN 5-7705-0556-7

Що збудувати на присадибній ділянці - теплицю чи парник, якого типу та з яких матеріалів? Це вирішить читач, ознайомившись з книгою. У ній він знайде описання цих споруд, виготовлених власними силами з підручних матеріалів та тих, що випускає промисловість, в тому числі фермерських, а також способи зведення, пристрої для обігрівання та вентиляції, характеристики засобів малої механізації.
Для широкого кола читачів.

Ч $\frac{3308000000-050}{203-93}$ БЗ-12-9-92 ББК 40.8

ISBN 5-7705-0556-7

© Чебанов Л.С., 1993

ВВЕДЕНИЕ

Получив участок, садовод начинает продумывать его планировку. Хочется на крохотном клочке земли разместить и уютный домик, и цветник, и сад. А у кого нет желания вырастить хрустящий огурец? Осуществление этой мечты связано с немалыми трудностями, но результат стоит того.

Получить более ранний урожай овощей помогут теплицы и парники.

Отдача индивидуальных теплиц и парников, урожай овощных культур во многом зависят от правильного выбора участка строительства, ориентации относительно сторон света. Считается, например для условий средней полосы, что наиболее пригодны для теплиц площадки с небольшим (5...7°) южным, юго-восточным или, в крайнем случае, юго-западным склоном.

Участок должен хорошо освещаться, поэтому деревья и домик следует разместить на достаточном удалении. Желательно с севера и со стороны господствующих ветров иметь защиту в виде строений, холма и т.д.

Лучше, если теплица пристроена к южной стороне дома или имеет вход прямо из дома. В отдельно стоящих теплицах рекомендуется пристраивать тамбур с легкой прозрачной перегородкой.

Для отвода атмосферных осадков вокруг участка с теплицей делается дренаж глубиной до 0,5 м.

Для защиты от грызунов вблизи теплицы нельзя размещать стога сена, соломы.

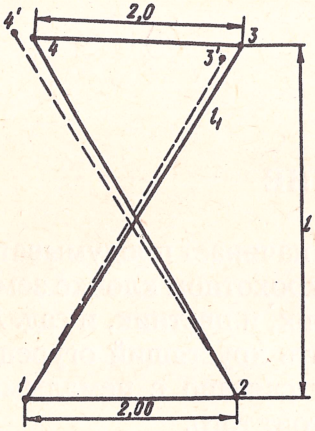


Рис. 1.
Схема разбивки теплицы

При разбивке теплицы требуется мерная лента, колышки, шпагат. На торце будущего сооружения забивают колышки *1* и *2* (рис. 1) и рулеткой отмеряют длину теплицы. Закрепив петлей шпагат на колышке *1*, определяют расстояние l_1 до промежуточных точек 3^1 и 4^1 и на шпагате мелом делают отметку. В дальнейшем, чтобы добиться правильной геометрической формы сооружения, петлю перекладывают между колышками *1* и *2* таким образом, чтобы метка находилась между точками 3 и 4 с расстоянием 2 м.

ПРИУСАДЕБНЫЕ ТЕПЛИЦЫ

Теплицы для индивидуального пользования подразделяются на зимние и весенние. Первые эксплуатируются круглогодично, вторые, в основном, в весенне-летний период.

Зимние теплицы, как правило, стационарные, остекленные, с капитальным фундаментом и цоколем. Весенние часто делают облегченными, переносными, разборными. Для их покрытия применяют пленку.

Двухскатная зимняя теплица - это капитальное сооружение. Ограждение такой теплицы делают из парниковых рам; можно устроить постоянное остекление. Теплица состоит из небольшого тамбура и непосредственно рабочего помещения. Фундамент* размером 400×400 мм под стены теплицы с кровлей из парниковых рам устраивают на отметке -0,35...0,40 м. Затем в один кирпич (250 мм) возводят стены, на которые устанавливают предварительно просмоленные брусья сечением до 15×15 см. В брусьях устраивают пазы для опоры парниковых рам (рис. 2).

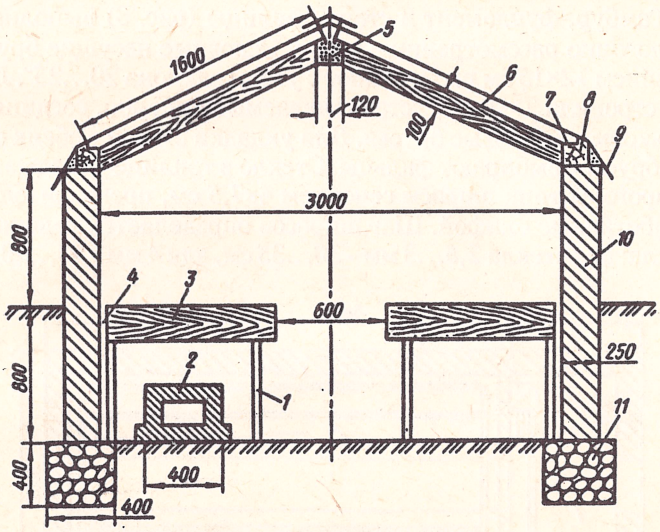


Рис. 2. Зимняя двухскатная теплица:
1 - стойка стеллажа; *2* - кирпичный дымоход; *3* - стеллаж; *4* - зазор между стеной и стеллажом; *5* - коньковый брус; *6* - деревянные стропила; *7* - паз для упора рам; *8* - обвязочный брус; *9* - отлив; *10* - стены из кирпича; *11* - фундамент

* Более подробно об устройстве фундаментов и остеклении будет рассказано дальше.

Стропила делают легкими из реек 10×10 см. Они соединяют брусья, уложенные на стенах, с верхним коньковым брусом сечением 12×15 см.

Если стенки теплицы будут деревянными, обвязочные брусья укладывают в шипы круглых стоек, вкопанных с шагом 2 м. К брусьям прибивают горбыли или слеги. Снаружи стенки теплицы присыпают землей (шлаком или опилками).

При угле наклона кровли в 20° (угол более 20° нецелесообразен) ширина теплицы будет около 3 м.

Внутри теплицы устраивают стелажи удобных размеров. Для лучшей циркуляции теплого воздуха, идущего от дымохода, рекомендуется между стеллажами и стенкой теплицы делать зазор в 5...6 см.

Зазоры между рамами зашивают рейками (нащельниками), а на козырек укладывают оцинкованный металл (по возможности).

Теплицы с постоянно остекленной кровлей более дорогие, но вместе с тем долговечнее, удобнее в процессе эксплуатации, экономичнее.

Тамбур, фундамент и стены теплицы (рис. 3) выполняют аналогично рассмотренным выше. Основные несущие брусья сечением 12×15 см располагают с углом наклона 20...25°. Легкие стропила 7×10 см, устанавливаемые попарно, соединяют коньковые и боковые брусья. Для укладки стекол с обеих сторон брусьев выбирают фальцы. Стекло в теплице укладывают на прогоны типа шпросы сечением 4×7,5 см, предварительно обработанные олифой. Шаг шпросов определяется толщиной стекла: для стекла 2,5...3 мм - 30...35 см, для 4 мм - 45...50 см.

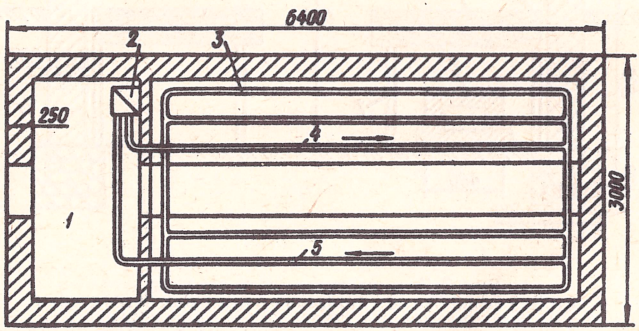


Рис. 3. План двухскатной зимней теплицы с капитальными стенами, постоянно остекленной кровлей и водяным отоплением:
1 - тамбур; *2* - водогрейный котел; *3*, *4* - трубы с горячей водой диаметром 75 мм; *5* - обратная труба диаметром 75 мм

Укладывают стекло по фальцам на 1,5...2-миллиметровый слой замазки внахлест и крепят 20-миллиметровыми шпильками из проволоки. Сверху по периметру стекло прижимают той же замазкой.

Для сооружения односкатных зимних (рис. 4) теплиц роют котлован шириной 3,5, длиной 12 и глубиной 0,8 м. Ориентируют его с востока на запад (при этом наклон парниковых рам будет направлен на юг).

Разметку теплицы делают с учетом рабочего (технологического) коридора шириной 0,8 м. В деревянных теплицах с шагом ориентировочно 2 м на глубину до 1 м устанавливают столбы. Для передней (южной) стенки потребуется 6 столбов высотой 2,05 м, столько же столбов для задней (северной) стенки высотой 2,6 м. Длина средних столбов - 2,8 м. Вкапываемые в землю части столбов должны обрабатываться битумом или антисептиком.

Кровлей для односкатных теплиц, как правило, служат парниковые рамы.

Укладку рам, обвязку и другие работы выполняют аналогично двухскатным теплицам.

При строительстве теплицы надо придерживаться следующих рекомендаций:

длину теплицы рассчитывать на 10 парниковых рам для лучшего использования длины дымохода печи;

высоту стенки тамбура выполнять на 20...25 см ниже средних опорных столбов; потолок тамбура делать из горбыля, рубероида, досок или слег;

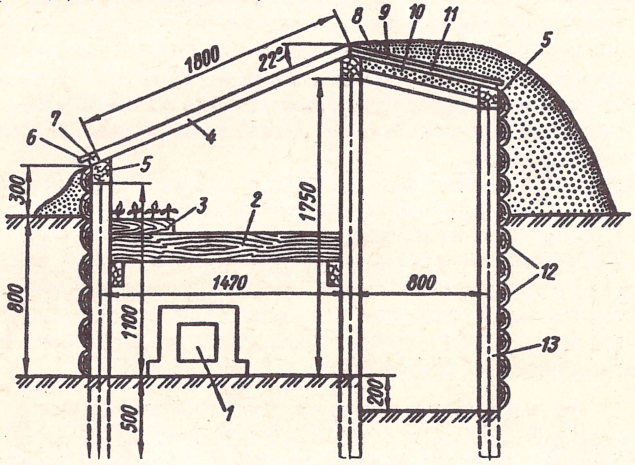


Рис. 4. Зимняя односкатная теплица:
1 - дымоход; *2* - стеллаж; *3* - ящик с рассадой; *4* - парниковая рама; *5* - обвязка; *6* - отлив; *7* - упорная доска; *8* - земляная отсыпка; *9* - рубероид; *10* - опилки; *11* - доска; *12* - обшивка горбылем; *13* - столбы

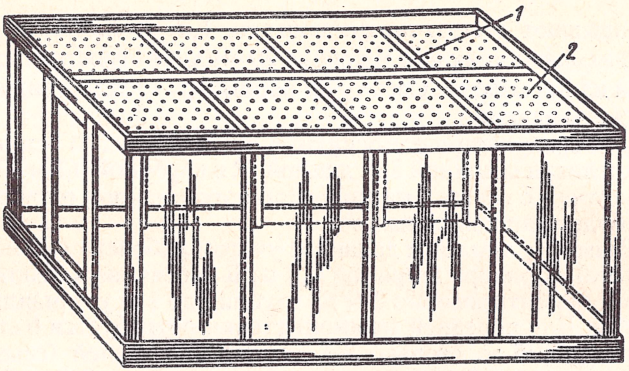


Рис. 5. Теплица с горизонтальной крышей из перфорированной пленки

вход в теплицу располагать с восточной или западной стороны;

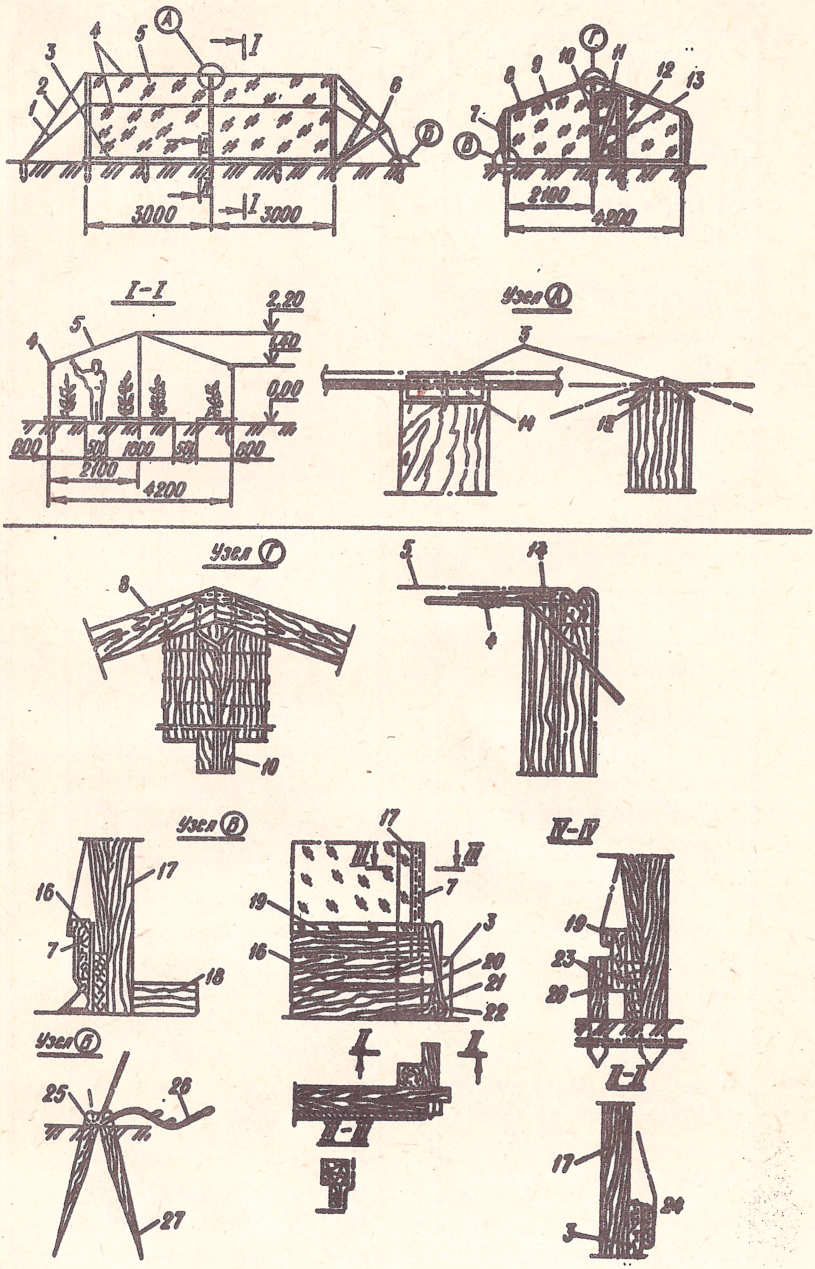
между тамбуром и собственно теплицей устраивать легкую стеклянную перегородку.

В теплице делают стеллаж, вытяжную вентиляцию (асбоцементную, пластмассовую или металлическую трубу диаметром 100...120 мм), в тамбуре деревянный или песчаный пол. После окончания монтажных работ все металлические и деревянные поверхности окрашивают.

В местах с высоким уровнем грунтовых вод необходимо устранять чрезмерное увлажнение. Вначале следует прокопать несколько дренажных канав для отвода воды. Затем устраивается песчаная подушка толщиной до 0,3 м (песок должен быть речной, не овражный) и на ней монтируется теплица. Конструктивные решения ее могут быть различными, оптимальная площадь около 8 м^2. Песчаные откосы желательно закрепить дерном.

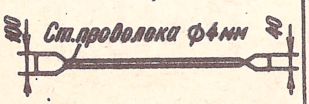
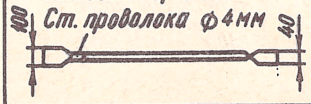
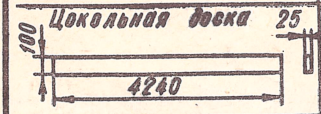
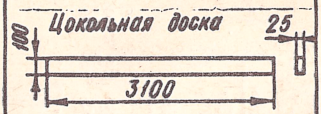
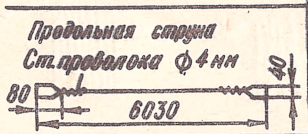
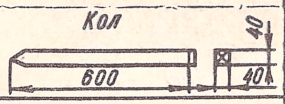
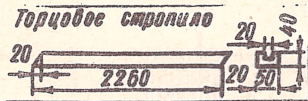
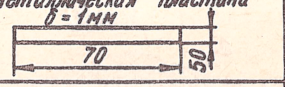
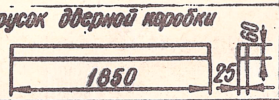
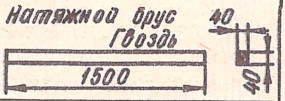
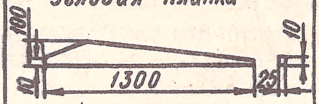
Оригинальна теплица с горизонтальной крышей (рис. 5), выполняющей роль покрытия и устройства для полива растений. Крыша состоит из рамы-корыта с днищем из полиэтиленовой пленки с отверстиями. Рамы-корыта можно делать из брусков 1 с сечением 25×80 мм. Обеспечить прочность пленки, уменьшить ее растяжение под действием собирающейся дождевой воды можно натяжением снизу капроновых нитей, бельевых веревок, рыболовной лески.

Рис. 6. Общий вид и основные узлы пленочной теплицы:
1 - оттяжка крайняя; *2* - оттяжка средняя; *3* - цокольная доска; *4* - продольные струны; *5* - пленочное полотно; *6* - натяжной брус; *7* - угловая планка; *8* - торцовое стропило; *9* - торцовое полотнище; *10* - большая стойка; *11*, *12* - брусок дверной коробки; *13* - каркас двери; *14* - мягкая прокладка; *15* - гвоздь; *16* - бобина; *17* - малая стойка; *18* - цокольная доска; *19* - планка сечением 10×20 мм для крепления пленки; *20* - резиновый шнур; *21* - веревка; *22* - загнутый гвоздь; *23*, *27* - кол; *24* - бобина; *25* - проволока; *26* - веревка для фиксации натяжного бруска; *28* - металлическая пластина

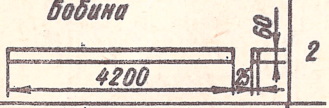
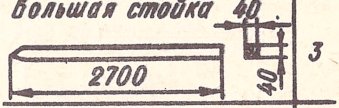
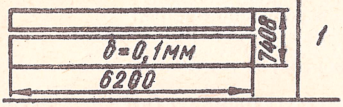
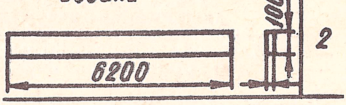


3000
3000
2100
4200
I-I
2,20
1,40
0,00
800
500
1000
500
800
2100
4200
Узел А
Узел Г
Узел В
Узел Б
IV-IV

Таблица 1

Наименование элемента и эскиз	Количество, шт.	Наименование элемента и эскиз	Количество, шт.
Оттяжка крайняя 	4	Оттяжка средняя 	2
Цокольная доска 	2	Цокольная доска 	4
Предельная струна Ст. проволока ф4мм 	3	Кол 	6
Торцовое стропило 	4	Металлическая пластина δ = 1мм 	4
Каркас двери 	1	Кол 	12
Брусок дверной коробки 	1	Малая стойка 	6
Торцовое полотнище 	2	Натяжной брус Гвоздь 	
Полотнище двери имело размеры каркаса двери + +20мм	1	Угловая планка 	4
Брусок дверной коробки 	1	Планка сечением 10×20мм для крепления пленки	

Продолжение табл. 1

Наименование элемента и эскиз	Количество, шт.	Наименование элемента и эскиз	Количество, шт.
Бобина 	2	Большая стойка 	3
Пленочное полотно 	1	Бобина 	2

Отверстия в пленке 2 делают устройством, состоящим из часто набитых (сетка ориентировочно 50×50 мм) и предварительно разогретых гвоздей длиной 100...150 мм.

Можно построить пленочную теплицу площадью 25 м^2. Для ее возведения необходимо всего 0,2 м^3 пиломатериалов, 6 кг 4-миллиметровой стальной проволоки и 6...7 кг (до 60 м^2) полиэтиленовой пленки толщиной 0,1 мм. Каркас теплицы выполняют из деревянных стоек, забитых в грунт тремя продольными рядами (рис. 6, табл. 1).

Между стойками натягивают стальную проволоку или прочный бельевой шнур. Устойчивость конструкции, а также натяжение проволоки (шнуров) обеспечивается оттяжками. По контуру теплицы на высоту 100...150 мм устраивают бортовые доски.

Покрытие этой теплицы выполняют так. Вдоль поперечных кромок раскроенного на земле полотнища закрепляют шнур. На торцах поперечные кромки пленки крепятся в пазы стропильным бруском.

Равномерное натяжение пленки обеспечивается ее растягиванием вдоль и поперек каркаса. Достаточное натяжение полотнищ на каркасе повысит ее ветроустойчивость и долговечность. При ослаблении натяжение пленки восстанавливают натяжными бобинами или наклоном "падающих" брусков (позиция 6, рис. 6). Торцы теплицы крепят на каркасе впаянным в полотнище шнуром.

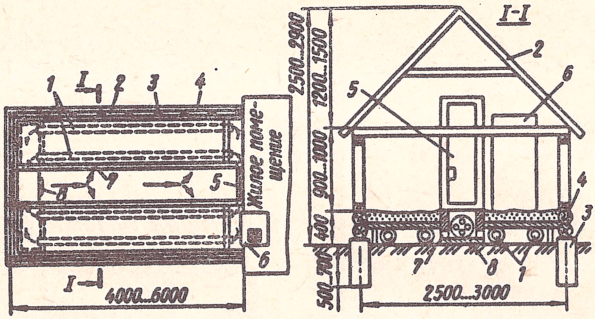


Рис. 7. Пленочная теплица индивидуального пользования с аккумуляцией солнечного тепла:
1 - асбестоцементные трубы; 2 - деревянный каркас из реек; 3 - опорные фундаментные столбы; 4 - цоколь; 5 - двери; 6 - отопительная печь; 7 - бортик; 8 - вентилятор

Для вентиляции такой теплицы открывают боковые стенки, накручивая полотнище пленки внутрь бобины. В верхнем положении пленку крепят петлей из шпагата или резиновым кольцом (шнуром), надетым на концы бобин.

При возведении теплицы вожможны небольшие изменения конструкций отдельных узлов, что диктуется наличием материалов. Но очень важно следить за натяжением пленки, опоры устанавливать без острых углов.

Индивидуальная гелиотеплица с аккумуляцией солнечного тепла в грунте весьма эффективна для выращивания овощей (рис. 7). Отопление теплицы осуществляется путем замкнутой циркуляции внутреннего воздуха по системе подпочвенных труб. Днем осевой вентилятор (расход электроэнергии за сезон при круглосуточной работе 80...90 кВт) нагнетает нагретый солнцем воздух из теплицы в трубы системы подпочвенного обогрева для отдачи тепла теплоаккумулирующему слою и грунту. Охлажденный воздух со 100%-й относительной влажностью поступает в теплицу. Ночью идет обратный процесс: температура воздуха, проходящего по трубам, повышается от аккумулирующего слоя и за счет этого повышается температура воздуха непосредственно в теплице (при незначительном понижении его относительной влажности).

Эксплуатация теплицы показала, что достаточно рационально решены вопросы обогрева теплицы и жилого помещения одной печью.

Аналогичной конструкции разработана еще одна теплица (рис. 8). Ориентирована она с севера на юг. Для удобства обслуживания и предохранения системы обогрева от талых вод грядки шириной 1...1,25 м делают насыпными.

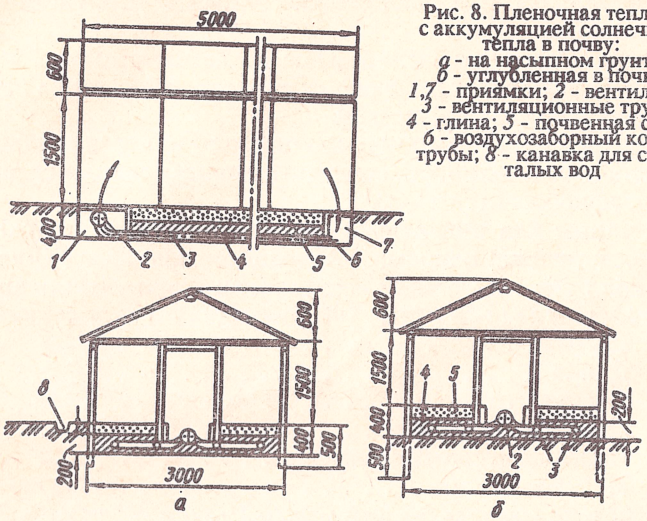


Рис. 8. Пленочная теплица с аккумуляцией солнечного тепла в почву:
а - на насыпном грунте; *б* - углубленная в почву; *1,7* - приямки; *2* - вентилятор; *3* - вентиляционные трубы; *4* - глина; *5* - почвенная смесь; *6* - воздухозаборный конец трубы; *8* - канавка для стока талых вод

Трубы подпочвенного обогрева засыпают слоем глины и питательной смеси высотой 0,2...0,3 м каждый.

Важно выполнить утепленный цоколь для защиты от внешних отрицательных температур.

В такой теплице минимальные ночные температуры воздуха в среднем на 4-5, а иногда на 10-12°С выше, чем в обычных, что способствует хорошему росту овощей, уменьшению их заболеваемости.

Рассмотренные выше блочные теплицы имеют ряд недостатков: большое количество разнообразных деталей и узлов, значительный расход строительного материала, сложность сборки, нерациональный расход пленки, плохая герметичность.

По сравнению с блочными более просты и надежны арочные теплицы (рис. 9). Собирают их из скрепленных между собой вырезанных по шаблону досок сечением 30×100 мм и покрывают пленкой, которую для надежности предварительно сшивают в "простыни" нужной площади. Герметичность обеспечивается тщательной подгонкой.

В качестве фундаментов используют деревянные или металлические столбики. Обрешетка выполняется из обрезных досок 30×100 мм. При монтаже теплицы на земле собирают арки из заранее приготовленных деталей. На этом этапе все детали в местах соединений прихватывают одним гвоздем. После предварительной подгонки производят окончательное

скрепление. Первая арка обычно является шаблоном при сборке последующих.

Готовые арки устанавливают на фундаментные столбики и временно укрепляют распорками из досок. Убирают их после обшивки теплицы обрешеткой.

Полотнища пленки обычно натягивают поперек теплицы.

Если нет возможности соорудить теплицу своими силами, можно приобрести готовую.

Теплицы для индивидуального пользования выпускают ряд предприятий; например, Антрацитовский завод (Луганская обл.) сборных теплиц поставляет в торговую сеть арочные теплицы 5811-016 (рис. 10), имеющие такие параметры:

Ширина	3,2 м
Длина	6,0 м
Высота	2,23 м
Площадь застройки	19,7 м^2
Площадь дверных проемов	3,6 м^2
Металлоемкость	9,23 кг/м^2

Перечень комплектующих изделий такой теплицы приведен в табл. 2, а перечень метизов - в табл. 3.

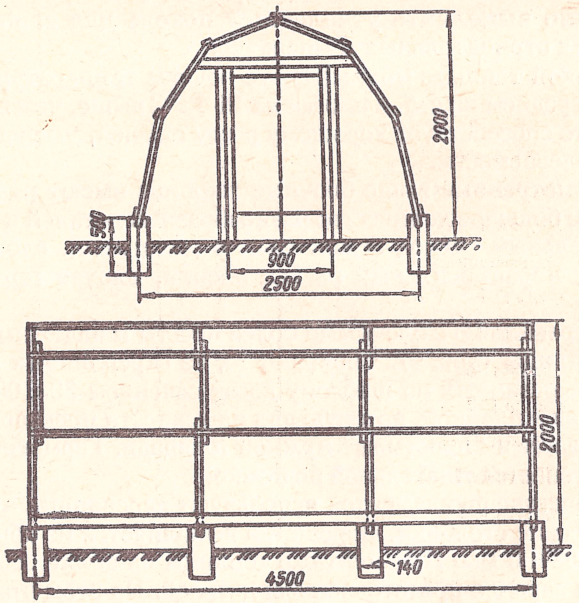


Рис. 9. Пленочная арочная теплица Н.Х.Хасанова площадью 11,25 м^2

Рис. 10. Промышленная теплица для индивидуального пользования:
1 - стойка нижняя; *2* - стойка верхняя; *3, 5, 6* - прогон; *4* - пленочное ограждение; *7* - болт М6×40; *8* - раскос

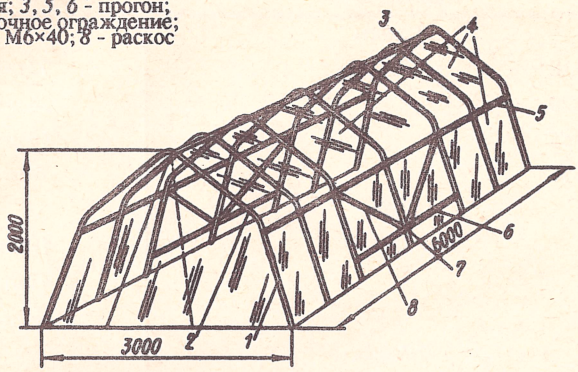


Таблица 2

№ пакета	Наименование и обозначение элементов	Количество штук в пакете	Масса элемента, кг	Масса пакета, кг
1	Стойка К-1	2	9,6	57,5
	Стойка К-2	2	9,6	
	Стойка К-3	2	9,55	
2	Прогон Г-3	2	10,4	57,0
	Шпрос-прогон Г-8	4	9,05	
3	Стойка ворот Г-4	2	2,7	34,16
	Стойка ворот Г-5	2	2,7	
	Подкос Г-10	2	4,0	
	Направляющая Г-11	4	3,84	
4	Свая Г-1	6	1,52	51,54
	Свая Г-2	4	1,24	
	Скоба Г-6	2	0,26	
	Скоба Г-7	4	0,27	
	Прижим Г-12	6	0,11	
	Шпилька Г-13	4	0,061	
	Зажим Г-14	144	0,01	
	Втулка Г-15	2	0,064	
	Ограничитель Г-16	4	0,48	
	Ограничитель Г-20	4	0,077	

Таблица 3

Наименование	Количество
Болты	
М6×18	72 шт.
М8×20	28 шт.
М8×55	14 шт.
М8×75	6 шт.
Гайки	
М6	72 шт.
М8	42 шт.
М12	4 шт.
Шайбы	
Шайба 8.01.0121	42 шт.
Шайба 12.01.0121	4 шт.
Материалы	
Проволока КО 3,0	38,8 м
Пленка полиэтиленовая толщиной 15 мк	88,6 $м^2$
Нить вискозная	112 м

Монтаж таких теплиц выполняют два человека. Предварительно планируют площадку строительства и делают разметку. В местах установки свай забивают колышки с точностью ±5 мм. Ограничитель Г-16 забивают на глубину 300 мм.

Входящую в комплект поставки проволоку КО 3,0 разрезают на отрезки такой длины: 4 отрезка по 3150 мм (прогон Г-17); 4 по 3100 мм (связь Г-18); 2 по 6900 мм (затяжка Г-19).

Кроме перечисленных комплектующих для монтажа теплицы необходимо подготовить: 30 гвоздей К 1,8×32, 30 шурупов Б 3×16, планку из ДВП размером 4×20×1000 мм, 4 деревянные планки 25×10×2130 мм и столько же брусков 30×30×2130 мм.

Вместо ДВП можно использовать дерево, фанеру, линолеум, пластмассу.

Перечисленные деревянные элементы должны иметь гладкие строганные поверхности (во избежание повреждения пленки).

Для выполнения монтажных работ необходимо иметь кувалду, молоток, плоскогубцы, гаечные ключи, ножницы, отрезок трубы длиной не менее 150 мм с внутренним диаметром 45-70 мм (для забивки свай).

Монтаж теплицы ведут в такой последовательности:

1. Сваи Г-1 забивают в предварительно размеченные места так, чтобы их опорные плиты касались почвы, а верхние поверхности свай лежали параллельно грунту (отклонение по высоте не более 5 мм). Во избежание повреждения верхней поверхности свай следует использовать отрезок трубы. На просадочных грунтах под опорные плиты свай рекомендуется подложить по 2 кирпича или сделать подбетонку толщиной 150 мм и площадью не менее 0, 1 $м^2$ для 1 сваи.

2. Стойки К-1, К-2 и К-3 предварительно скрепляются попарно временными связями (проволокой или нитью вискозной) и на них надеваются скобы Г-6 и Г-7.

К сваям стойки крепят болтами М8×55 и прижимами Г-12.

3. Временные связи снимают и в коньковой части стоек устанавливают прогоны Г-3 на болтах М8×20. К торцевым стойкам К-1 и К-2 болтами М8×55 крепятся подкосы Г-10.

4. Сваи Г-2 забивают на глубину, при которой отверстие в подкосе Г-10 совпадает с отверстием в свае Г-2 при вертикально расположенных торцовых стойках (вертикальность стоек К-1 и К- 2 проверяют отвесом, закрепленным в коньковой части, и нитью, натянутой на стойках у поверхности почвы). Подкосы Г-10 к сваям Г-2 крепят болтами М8×55.

5. Монтируются проволочные прогоны Г-17 и шпильки Г-13. Расположение средних стоек К-3 регулируется наворачиванием гаек М-12 на шпильки Г-13 таким образом, чтобы средняя арка находилась в вертикальной плоскости.

6. Болтами М8×20 шпрос-прогоны Г-8 присоединяют к скобам Г-6 и Г-7.

7. В коньковой части торцовых арок болтом М8×75 и втулкой Г-15 крепят стойки ворот Г-4 и Г-5.

8. В нижней части торцовой арки прикрепляют болтами М8×20 направляющие Г-11, скрепив их болтами М8×75 и ограничителями Г-20.

9. Крепятся проволочные связи Г-18 и затяжки Г-19.

10. К стойкам ворот крепятся деревянные бруски 35×35 шурупами Б3×16.

11. Нарезают вискозную нить на 16 отрезков длиной 7 м каждый. Отрезки натягивают на торцовой арке и, обмотав с натяжением среднюю арку, закрепляют на противоположной торцовой арке.

12. После окончания монтажа места повреждения лакокрасочного покрытия покрывают светлой краской.

13. Нарезают пленку размером, м: 2 полотнища 3×5,3; 1 - 2,2×5,3; 4 - 1,9×2,2; 4 - 1×3,5; 4 - 0,75×3; 2 - 0,75×2,2.

14. Полотнища пленок крепят к шпрос-прогонам вкладышами из ДВП. Перекрываемые края полотнищ скрепляют зажимами с шагом 300 мм. При эксплуатации теплицы необходимо не реже одного раза в 2 года обновлять лакокрасочные покрытия. Резьбовые поверхности не реже одного раза в 3 месяца смазывают канатной или другой пластичной смазкой. На зиму, а также в очень жаркие дни пленку рекомендуется снимать.

Южнотрубный завод (г. Никополь Днепропетровской обл.) также выпускает теплицы, но более простой конструкции (табл. 4). Теплица имеет такие параметры:

Высота 2,0м
Ширина . . . . . 3,0 м
Длина . . . . . 6,0 м
Ветровая нагрузка, не более . . . . . 4,5 МПа
Снеговая нагрузка, не более . . . . . 1,0 МПа
Нагрузка от растений, не более . . . . . 1,0 МПа
Масса . . . . . 60,97 кг

Таблица 4

Наименование элементов	Количество	Масса, кг
Пленка полиэтиленовая	1 пакет	8,95
Болт М6×25	21 шт.	
Болт М6×40	6 шт.	
Гайка М6	27 шт.	
Стойка верхняя	14 шт.	15,54 кг
Стойка нижняя	14 шт.	
Раскос	4 шт.	19,98 кг
Прогон	22 шт.	16,5 кг

Каркас теплицы состоит из четырех однотипных элементов, соединенных между собой болтами.

Перед сборкой теплицы готовят место - планируют участок. Затем намечают две оси с расстоянием 3,1 м между ними. По каждой оси устраивают семь приямков глубиной до 0,25 м с шагом 1 м.

Собрать теплицу очень просто. Нижнюю стойку с верхней соединяют болтом М6×25 и прогоном. Так соединяют между собой стойки. Полученную арку устанавливают в приямки. Таким образом собирают и устанавливают все семь арок.

Для жесткости каркаса в средней его части размещают раскосы и прогоны на болтах М6×40.

Следует обеспечить надежность установки нижних стоек в грунте с помощью якоря, брусков, прутков и др.

Собранный каркас покрывают полиэтиленовой пленкой. Ее свисающие концы по периметру теплицы присыпают грунтом.

Вход и вентиляция теплицы осуществляется через открывающиеся торцы, которые могут выполняться распашными.

Теплица блочная стеклянная (фрагмент промышленной) из оцинкованных металлических конструкций полной заводской готовности площадью 100 м^2 предназначена в первую очередь фермерским хозяйствам (рис. 11) для круглогодичного выращивания овощей и цветов.

Для регулирования микроклимата предусмотрены форточки, расположенные по всей длине в верхней (коньковой) части.

Характеристика теплицы:

Размеры в плане . . . . . 6,4×18 м
Высота до затяжки . . . . . 2,21 м
Площадь застройки . . . . . 122,6 м^2
Строительный объем . . . . . 367,9 м^3
Полезная площадь:
при входе с торца . . . . . 107,2 м^2
при входе сбоку . . . . . 86,4 м^2
Оптимальная температура внутреннего воздуха . . . . . 15°С
Влажность воздуха 70%

Открываются форточки с помощью реечной передачи и червячного редуктора. За счет натяжения цепи, движущейся по звездочке, передается крутящий момент на редуктор, передающий, в свою очередь, момент

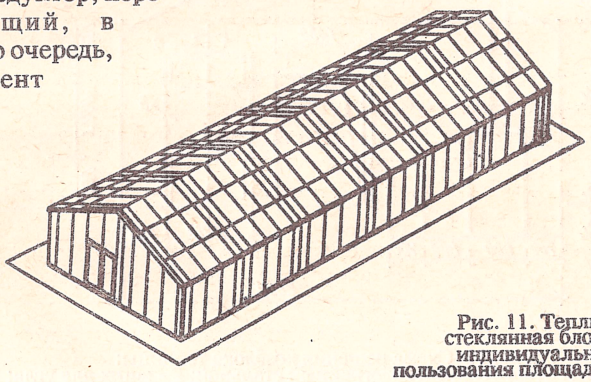


Рис. 11. Теплица стеклянная блочная индивидуального пользования площадью 100 м^2

продольным валам, идущим вдоль теплицы под форточками и несущим реечные передачи.

Реечная передача преобразовывает вращательное движение вала в поступательное движение рейки и шарнирно соединенная с ней форточка открывается.

Также разработан вариант открывания форточек ручной лебедкой за счет воздействия через блоки и стальные канаты на рычаги, поднимающие форточки.

Закрываются форточки при вращении рукоятки в обратную сторону, под собственным весом.

Червячная пара лебедки выполнена самотормозящей, что обеспечивает устойчивое положение форточки в любом положении.

Для отопления в теплице устанавливается котел отопительный водогрейный стальной КС-Т-50М2-01 либо другой с аналогичными параметрами:

Тепловая мощность . . . . . 43 000 ккал/ч
Площадь поверхности нагрева . . . . 3,8 м^2
Температура нагрева воды, не более . 95°С
Габариты:
длина . . . . . 0,7 м
ширина . . . . . 0,84 м
высота . . . . . 1,69 м
Масса . . . . . 320 кг
Топливо . . . . . Уголь

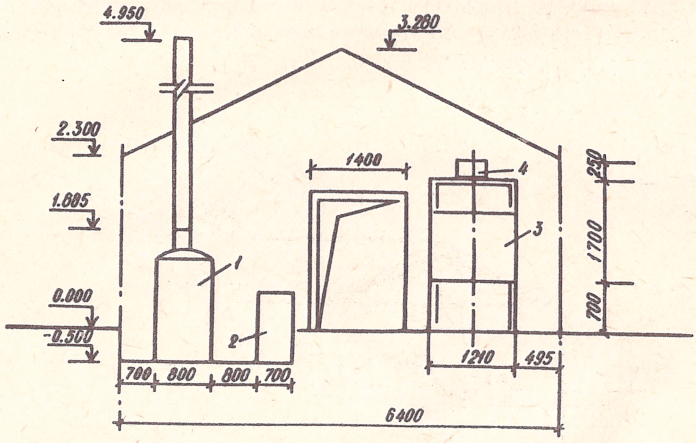


Рис. 12. Схема решения хозблока теплицы:
1 - котел отопительный водогрейный стальной; *2* - ящик для угля; *3* - бак для поливочной воды; *4* - расширительный бак

Котел устанавливается в хозблоке внутри теплицы, в приямке на отметке -0,5 м вместе с ящиком для топлива (рис. 12).

Тут же размещают на металлической раме бак для поливочной воды и расширительный бак системы отопления вместимостью соответственно 790 и 28 л.

Системы отопления запроектированы тупиковые с естественной циркуляцией и гладкими стальными трубами диаметром 45...57 мм в качестве нагревательных приборов. Отапливается теплица двумя системами обогрева - кровельного и надпочвенного.

Надпочвенный обогрев состоит из бокового, торцового и контурного.

Работы по возведению теплицы начинают с выноса в натуру геодезическими инструментами осей теплицы, а также отметок верха монолитных бетонных ленточных фундаментов цоколя. При этом отклонение отметок верха фундаментов от проектных не должно превышать 13 мм, смещение от осей - 15 мм.

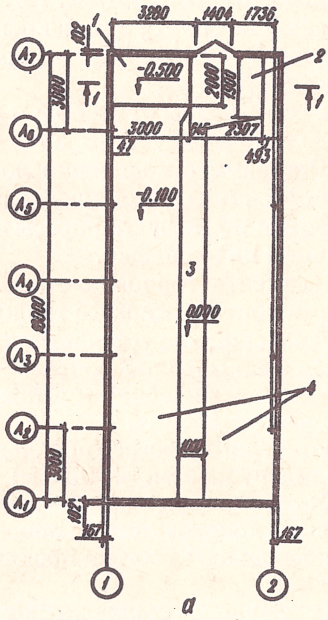
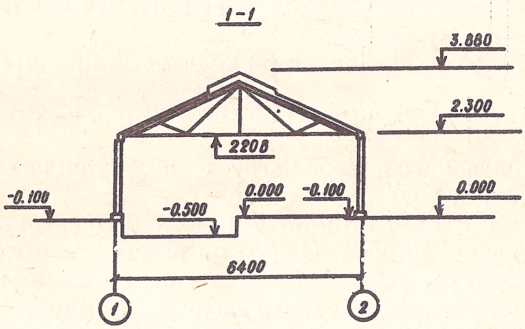


Рис. 13. План (а) и разрез (б) теплицы:
1 - приямок для установки котла; 2 - тамбур; 3 - дорожка; 4 - зона насаждений



Монтаж металлоконструкций теплицы ведут согласно монтажным схемам.

Элементы металлоконструкций раскладывают на площадке и выполняют укрупнительную сборку рам, состоящих из двух стоек, ригеля, затяжки, подвесок и соединительных элементов, необходимых в дальнейшем для крепления прогонов.

Устанавливают теплицу в проектное положение в такой последовательности (рис. 13):

рамы по оси $А_3$ и $А_4$ закрепляются постоянными связями;

между установленными рамами монтируют прогоны и связи в осях $А_3$ и $А_4$;

в обе стороны от осей $А_3$ и $А_4$ устанавливают рамы, прогоны и связи между ними, а также лотки.

Постоянное крепление лотков предусматривается после герметизации стыков мастикой типа "Гэлан".

Затем монтируют шпросы и форточки, предварительно собранные на площадке.

Элементы торцового ограждения монтируют после завершения монтажа каркаса теплицы.

В завершение устанавливают систему механизмов открывания и закрывания форточек с присоединением передачи.

После завершения монтажа каркаса теплицы монтируют системы отопления:

контурный обогрев прокладывается в питательном слое по периметру на отметке 0,23 м;

боковой, торцовой обогрев монтируют по стойкам строительных конструкций на опорах;

кровельный обогрев прокладывается по затяжкам фермы теплицы.

В хозблоке устанавливают котел поливочный и расширительные баки и на сварке соединяют с системой отопления.

Остекление покрытия теплицы стеклом толщиной свыше 4 мм следует начинать со стороны господствующих ветров и только после монтажа систем отопления и остекления по боковым и торцовым сторонам.

При этом трап устанавливают на коньковый прогон и лоток.

Как правило, остекление ведут при положительных температурах.

Чтобы при большой снеговой нагрузке не обрушилась теплица, надо своевременно убирать снег.

В себестоимости эксплуатации зимних теплиц затраты на топливо составляют 50-60%. Одним из резервов снижения эксплуатационных расходов является монтаж теплиц на крышах зданий с использованием тепла уходящего воздуха. Теплый воздух по вентиляционным каналам подается в теплицу

и после охлаждения выходит через щели в местах примыкания друг к другу скатов остекления теплицы.

При взаимодействии теплого воздуха с холодной поверхностью стекла возможна конденсация влаги из воздуха. Для этих целей предусматривается специальный лоток.

При устройстве таких теплиц необходимо усилить покрытие здания. Масса используемой для питания растений системы гидропоники (аэропоники) не должна превышать расчетной снеговой нагрузки.

Теплицы на крыше имеют немалое преимущество с точки зрения экономии: отпадает необходимость в производстве земляных работ, используются существующие инженерные сети: водоснабжение, канализация, паро-газоснабжение и др. Кроме того, сберегаются площади пахотных земель, уменьшается загрязнение окружающей среды за счет пропуска вентиляционного воздуха через теплицы, сокращается расход сжигаемого топлива и соответственно уменьшается загрязнение окружающей среды, поглощается воздух, содержащий двуокись углерода, чем сокращается его концентрация в атмосфере, увеличивается круглосуточное производство свежих овощей и фруктов.

Выполненные расчеты показали, что при температуре воздуха, поступающего из здания в теплицу, равной 22°С, и температуре наружного воздуха -5°С количество уловленной (усвоенной) теплицей теплоты составляет 55%. Для возмещения теплопотерь теплицы необходимо обеспечивать приток воздуха в размере 42 $м^3$/ч на 1 $м^2$ площади пола.

Однако следует учесть, что такие теплицы не могут конкурировать с традиционными и монтируются после соответствующих экономических обоснований.

Один из способов экономии энергии - это устройство солнечного вегетария. По сравнению с традиционными теплицами он имеет ряд преимуществ: расходы на обогрев в 15-20 раз дешевле - даже при внешней температуре -5°С в вегетарии сохраняется 12-17° тепла, при, скажем, +10° температура (без обогрева) поднимается до 25-28°; прохождение световых потоков в 21 раз больше; тем самым за счет аккумуляции тепла и дополнительно установленных устройств (простейших отражателей) в вегетарии создается субтропическая среда и в зимних условиях при элементарном подогреве можно выращивать цитрусовые; строительство обходится в 1,5-2 раза дешевле; период вегетации начинается на 40 дней раньше.

С учетом этих преимуществ урожайность в солнечном вегетарии по сравнению с традиционными двухскатными и арочными теплицами значительно выше. Здесь можно также

выращивать грейпфруты, виноград, клубнику, перец, редис, щавель, различные цветы. И все это благодаря совершенству конструкции солнечного вегетария и выверенному размещению его на земельной площадке.

Конструкция вегетария предполагает два варианта: а) комбинированный: стойки, каркас металлический; рамы деревянные; б) стойки, каркас, рамы деревянные.

Весьма оригинальное и интересное предложение устройства теплицы на чердаке, если позволяет конструкция домика. Для этого часть покрытия кровли (то ли это шифер, то ли железо) заменяют стеклом, используя отходы, куски разного размера. Каркас из уголка 45×45 мм монтируется на болтовых и сварочных соединениях.

При устройстве такой теплицы надо обязательно дополнительно усилить перекрытие, так как добавляются нагрузки от бетонного пола теплицы, слоя грунта. Особое внимание следует уделить гидроизоляции потолка над жилыми комнатами. Как правило, самый оптимальный вариант - это 2...3 слоя рубероида по горячему битуму.

Вентиляция, отопление и освещение такой теплицы осуществляется обычными методами.

По сравнению со стационарными, традиционными теплицами передвижные имеют ряд преимуществ. Овощные и другие культуры в них выращивают до тех пор, пока растениям необходим определенный температурный режим. После этого теплицу переносят (передвигают) на другое место для создания микроклимата другим растениям.

Нестационарные теплицы весьма эффективны для подготовки рассады, в них возможна закалка. Применение таких теплиц позволяет получить урожай на 10...20 дней раньше. При этом выращиваются теплолюбивые культуры с высокой урожайностью: огурцы - 15...18 кг/м^2, кабачки - 10...12, томаты - 8...9 кг/ м^2.

В осеннее время в теплицах доращивают цветную капусту, сельдерей, лук-порей и др.

Технические характеристики передвижных теплиц приведены в табл. 5.

Их можно применять в личных хозяйствах, а также на пришкольных участках, коллективных огородах.

Арочные теплицы с каркасом из полиэтиленовых труб применяют нескольких типов. Теплица состоит из дощатого короба размером 6...9×2,5 м, к бортам которого прибиты колышки с шагом 1м. На колышки надевают изогнутые в виде дуг черные полиэтиленовые трубы диаметром 35...40 мм. Трубы обязательно должны быть черными, так как белые разрушаются

от действия ультрафиолетовых лучей. Пленку натягивают на деревянный каркас из реек, устанавливаемых по коньку и по бокам теплицы.

Другой вид переставной теплицы - это двухскатная деревянная (рис. 14). Она изготавливается из реек толщиной 60 мм, состоит из отдельных секций длиной по 6м. Каждую сек-

Таблица 5

Теплица	Тип	Основные размеры, м				Площадь, м^2	Способ перемещения
		Ширина	Высота		Длина		
			до конька	до карниза			
Малогабаритная с каркасом из полиэтиленовых труб	Тоннельная	2,5	1,8	—	6,0	15	Вручную, секциями
Деревянная конструкции СЗНИИСХ	Арочная	6,0	2,8	0,7	10	50	То же
Металлическая ЛСХИ	Двухскатная	7,2	4,5	1,7	10	70	Трактором
Деревянная секционная Могилевского треста совхозов	Двухскатная	5,0	2,6	1,7	36	180	Вручную, секциями
Металлическая конструкции Могилевского треста совхозов	Арочная	4,0	2,25	—	25	100	Тракторной лебедкой
Металлическая крупногабаритная	Блочно-арочная	16,0	3,2	2,1	32	512	То же

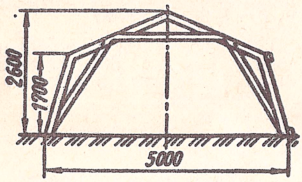


Рис. 14. Деревянная двухскатная секционная переносная теплица

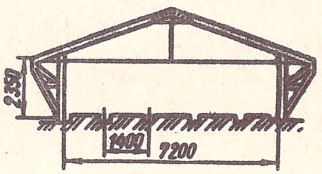


Рис. 15. Передвижная двухскатная теплица с выносными подкосами ТП-Д-7-24

цию легко переносят и впритык устанавливают одну к другой 4 человека.

По результатам испытаний различных типов передвижных теплиц наиболее эффективной оказалась двухскатная конструкция с выносными подкосами на полозьях (рис. 15). При ширине 7,2 м, высоте в карнизе 2,35, в коньке 3,65 м на 100 м^2 площади расходуется 2 м^3 древесины и 20 кг стали. Торцы таких теплиц "зашивают" рамами, обтянутыми пленкой. В теплицах за счет устройства выносных подкосов увеличивается прочность конструкции, объем, что положительно влияет на микроклимат.

Разработана модель передвижной теплицы блочно-арочной конструкции. Она состоит из четырех звеньев с шириной

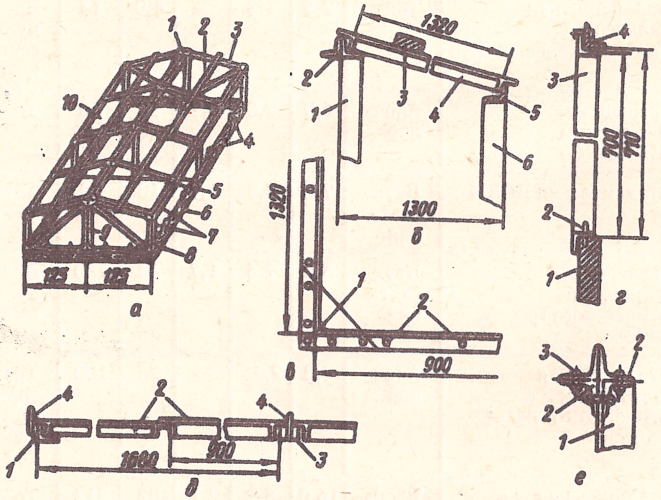


Рис. 16. Сборно-разборная пленочная теплица:
а - общий вид теплицы:
1 - сдвоенный продольный уголок; *2* - деревянная планка 20×40 мм; *3* - торцовая стяжка; *4* - гвозди без шляпок; *5* - боковая рама 180×70 см (по ребру); *6* - доска 20 см; *7* - боковой продольный уголок; *8* - боковая стойка 90 см; *9* - стойка 125 см; *10* - верхняя рама;
б - сопряжения рамы кровли с каркасом:
1 - средняя стойка; *2* - сдвоенный продольный уголок; *3* - промежуточная стяжка; *4* - рама кровли; *5* - продольный уголок каркаса; *6* - боковая стойка;
в - деталь рамы кровли: *1* - угловая косынка толщиной 1,5-2,0 мм; *2* - отверстия для пришивания пленки;
г - сопряжение боковой рамы;
1 - доска 20 см; *2* - гвозди без шляпки; *3* - боковая рама; *4* - продольный уголок каркаса;
д - схема перекрытия швов кровли:
1 - торцовая стяжка; *2* - рамы кровли; *3* - промежуточная стяжка; *4* - петли для закладки рейки, крепящей раму к каркасу;
е - крепление сдвоенного продольного уголка к стойке:
1 - продольный уголок каркаса; *2* - коротыш уголка 40 мм; *3* - болт диаметром 4 мм

пролета 4м. Стойки высотой 2 м и шагом 4 м привариваются к полозьям из труб диаметром 48...57 мм. Перекрытием теплицы служат арки. Причем, внутренние арки крепятся шарнирно и могут перемещаться лебедками для проветривания. Крайние арки закреплены жестко. Функцию стяжки выполняет труба, проложенная на высоте 0,8 м через все четыре пролета.

Входная дверь размещена сбоку. В этой части теплицы проходит и труба поливочного водопровода. Пленочное ограждение устраивают обычными методами.

Разработан еще один тип сборно-разборной пленочной теплицы (рис. 16). Она состоит из каркаса (уголок 32×32) и съемных рам. Рамы могут выполняться из любых имеющихся материалов. Предпочтительнее сделать рамы из алюминиевого или дюралюминиевого уголка (полка до 25 мм) и обтянуть пленкой. Такая рама имеет массу всего до 1 кг, что немаловажно, и небольшую себестоимость. Рамы из других материалов будут значительно тяжелее.

Особенность такой теплицы - постоянный каркас. В зависимости от климатических условий, поры года, типа выращиваемых овощей и т. д. рекомендуется верхнее или боковое ограждение делать из съемных рам, а также полностью или частично комбинированное.

Постоянный каркас выполнен так. По боковым сторонам теплицы через 1,5...2,0 м на высоту до 1 м в грунт забивают стальные уголки-стойки (размер полок 35...50 мм). К ним болтами крепят верхние продольные боковые уголки. В центре торца (его ширина 2,5 м) устанавливаются уголки высотой 1,25...1,5 м.

Жесткость такой конструкции обеспечивают стяжки из уголка или дерева, устраиваемые по торцам, а также между средними и крайними продольными уголками. Повышению жесткости служит и устанавливаемая по периметру теплицы доска шириной 0,2...0,3 м.

Как уже отмечалось, рамы лучше выполнить из легких металлов. На кровлю рекомендуют рамы размером 1,32×0,9 м. Их клепают из уголка с полкой 25 мм угловыми косынками, полками наружу. По всему периметру рамы для крепления пленки сверлят отверстия.

Верхние рамы укладываются на постоянный каркас и обрешетку из реек 40×20 см, проложенную параллельно боковым сторонам.

Длина боковых рам определяется шагом стоек, ширина обычно равна 0,7 м. К каркасу они крепятся вертушками. Аналогичным образом устраивают и рамы торца.

Как показывает опыт, такая теплица используется на одном месте 3-4 года (на зиму убираются в закрытое помещение только рамы).

Еще одна конструкция. Эта разборная пленочная теплица (рис. 17) отличается удобством и практичностью. Ее устройство позволяет раскрыть кровлю для полива, ухода, уборки урожая, а также для регулирования температуры и влажности воздуха под пленкой.

Основанием служит асбестоцементный лист высотой 30 см, углубленный в грунт на 10-15 см и укрепленный металлическими стойками.

Главные элементы теплицы - три рамы: две по торцам и одна посередине (без пленки, как промежуточная опора кровли). Сверху рам - соединяющий их конек из круглой жерди, несущий нагрузку двух полотнищ полиэтиленовой пленки размером 210×300 см, которые создают двухскатную кровлю. Пленку к коньку прикрепляют узкой полоской из линолеума на гвоздях. Также обтягивают пленкой рамы. Пленку кровли при необходимости наматывают на валики из алюминиевых реек, которые вставляют в заканчивающиеся карманами полиэтиленовые полотнища пленки (у основания теплицы). Карманы склеивают утюгом. Валики должны быть не круглые, а плоские, чтобы при наматывании они не скатывались.

Боковые стойки рам вдавливают на 20 см в землю, а по периметру стягивают проволокой. Кроме того, у одной из торцовых рам делают растяжку в виде якоря из забитой в землю трубы или деревянного кола, соединенных с верхней ее частью.

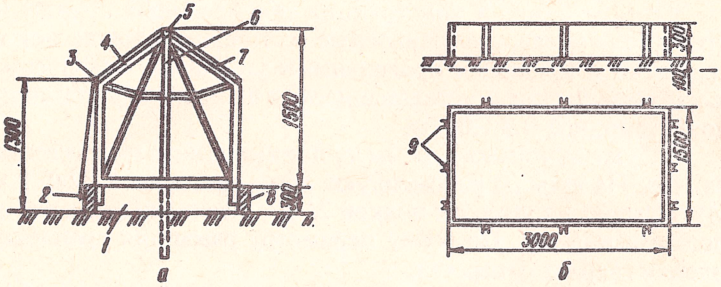


Рис. 17. Разборная пленочная теплица:
а - общий вид;
б - короб:
1 - грунт; *2* - валик алюминиевый в кармане полиэтиленового полотнища; *3* - стяжка; *4* - рама торцовая; *5* - конек; *6* - якорь-растяжка; *7* - полотнище пленки; *8* - короб; *9* - стойки крепления короба

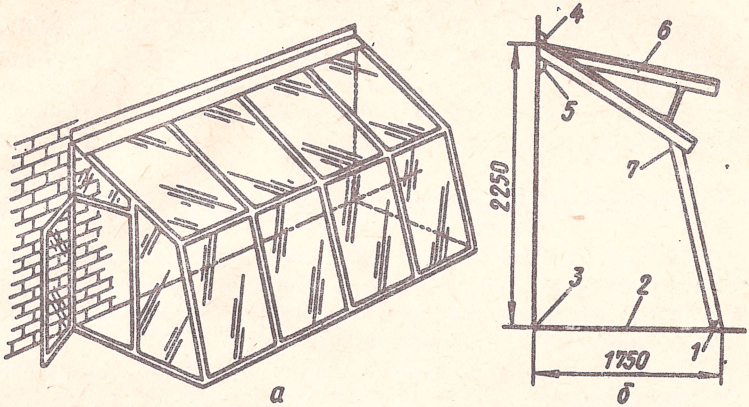


Рис. 18. Общий вид (а) и разрез (б) односкатной пристенной теплицы:
1 - фундамент; *2* - основание с уклоном 2-3 %; *3* - гидроизоляция стены;
4 - водосливной козырек; *5* - настенный брус каркаса; *6* - подъемная рама;
7 - угловой брус

Промышленность выпускает сборную пленочную теплицу высотой 2 м и площадью 12,25 м^2 из деревянных арок. Арки выполняют из деревянных брусков, которые по длине соединяются транспортерной лентой сечением 35×3 мм общей длиной до 20 м, а в продольном направлении - обычными прогонами.

На земле собирается конструкция, крепится пленка. При установке в проектное положение предварительно конструкцию раскрепляют колышками, выверяют, устанавливают двери.

Для такой теплицы необходимо 0,13 м^3 древесины и 26 м^2 пленки.

Тоннельная теплица с двумя пленками значительно предохраняет от сорняков. В этой конструкции используются две пленки - черная и обычная. В черной делают крестообразные отверстия для растений и расстилают на земле: она выполняет роль накопителя солнечного тепла и предохраняет от сорняков. Такая комбинация пленок позволяет получить урожай ремонтантной земляники на две недели раньше, чем в открытом грунте.

Удачным решением является расположение теплицы рядом с домиком (рис. 18). Как правило, ее устраивают односкатной. Можно предусмотреть вариант обогрева теплицы печью, расположенной в доме (подавать теплый воздух по трубе).

Если теплица двухскатная заглубленная, ее внутреннюю планировку можно осуществить так. На одной половине расположить гряды на биотопливе, а на другой - гряды, обогрева-

емые только солнцем. Последние можно также приспособить и для отопления печью. Причем, такие гряды рекомендуется выполнять не сплошными, а разъединить их; на дорожке между ними можно разместить любую необходимую принадлежность, например емкость для воды и др.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ТЕПЛИЦ

При устройстве теплиц немаловажное значение имеет тщательность выполнения работ. Серьезное внимание надо уделить возведению фундамента, остеклению, правильному натягиванию пленки, изоляции стыков.

Фундаменты можно выполнять по нескольким конструктивным схемам.

Эффективным типом фундамента теплиц являются винтовые сваи. Они возводятся в короткие сроки; при этом исключаются трудоемкие земляные и бетонные работы.

Наибольшей несущей способностью обладают стальные сваи. Расход стали на изготовление винтовых свай и на армирование железобетонных фундаментов теплиц практически одинаков.

В практике строительства теплиц могут использоваться сваи, характеристика которых представлена в табл. 6.

Таблица 6

Диаметр лопасти, м	Шаг винта лопасти	Толщина лопасти
	мм	
0,15	45,0	4,0
0,20	60,0	5,0
0,25	75,0	6,0
0,30	90,0	8,0

Конструктивно винтовая микросвая представляет собой трубу диаметром 52 мм длиной 1,2 м с приваренной в нижней части винтообразно изогнутой лопастью (рис. 19), выполненной из стального листа. Нижний конец ствола сваи обычно оставляют открытым; это позволяет снизить лобовое сопротивление грунта, а также упростить ее изготовление. Известно решение свай со съемным стволом, что дает возможность погружать ее в грунт вращением.

Монтировать винтовые сваи рекомендуется таким образом. Небольшие сваи в слабые грунты можно устанавливать

вручную с использованием специального кондуктора. Он состоит из рамы с приваренными ножевыми элементами. Направляющая обойма из трубы диаметром 60-76 мм крепится болтами к опорному швеллеру, расположенному на раме.

При погружении рычаг вставляется в трубчатый Т-образный соединительный элемент. Последний соединяется со стволом сваи специальным пальцем. Для завинчивания сваи под углом направляющая обойма может поворачиваться относительно верхнего болтового соединения на нужный угол с фиксацией этого положения.

Для установки кондуктора достаточно вдавить в грунт ножевые элементы. Кондуктор выверяется по уровню; к опорному швеллеру крепится направляющая обойма, предварительно одетая на ствол сваи. После этого погружают микросваю с использованием рычага.

Для завинчивания винтовых микросвай можно использовать любые машины, предназначенные для бурения небольших ям и скважин и удовлетворяющие таким требованиям:

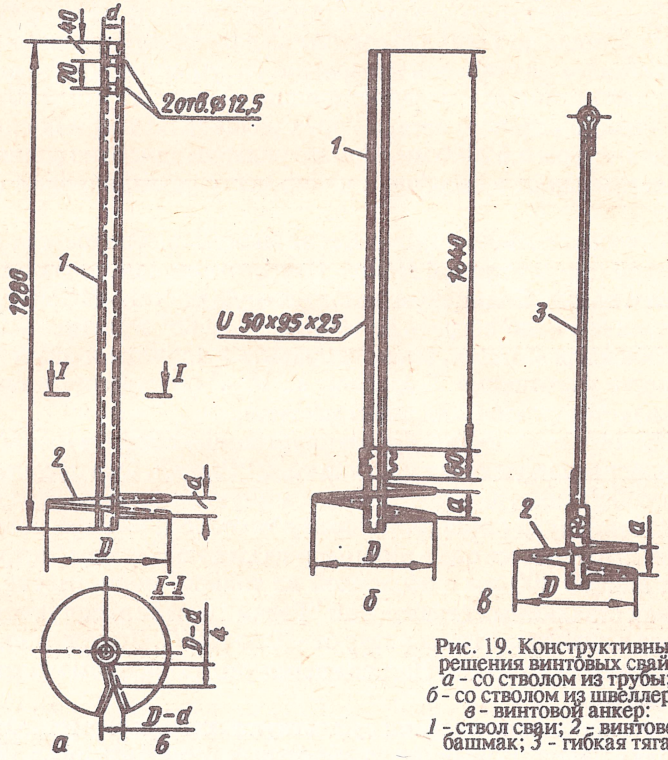


Рис. 19. Конструктивные решения винтовых свай:
а - со стволом из трубы;
б - со стволом из швеллера;
в - винтовой анкер:
1 - ствол сваи; *2* - винтовой башмак; *3* - гибкая тяга

Скорость вращения	До 60 об/мин
Расстояние от вращателя до поверхности земли	На 0,1-0,15 м больше длины сваи
Максимальный крутящий момент на шпинделе	500-600 кг·м
Давление на забой	200-300 кг

Один из трудоемких и важных процессов - это остекление теплиц. Для остекления используют стекло толщиной 3 и 4 мм прямоугольной или квадратной формы. Также можно применять отходы листового стекла нестандартных размеров. Если нужны куски определенных размеров и формы, используют стеклорезы, которые могут быть алмазными и с роликовым резцом.

Алмазный стеклорез состоит из молоточка с прочно закрепленным в нем кристаллом алмаза. Он может резать стекло толщиной до 10 мм.

Роликовый стеклорез имеет ограниченную область применения (стекла до 4 мм). Он состоит из латунного барабанчика, трех шпилек из стальной проволоки, латунного винта, корпуса из алюминиевого сплава толщиной 7,1 мм и шириной 20 мм и основного рабочего органа - трех роликов из твердых сплавов диаметром 6,6±0,6 мм. При затуплении одного из роликов его перемещают в барабан, а на его место устанавливают новый.

Качество выполненных работ во многом определяется правильной герметизацией стекол. Известны несколько способов герметизации. Сланцевую уплотняющую мастику МСУ перед нанесением надо нагреть до температуры 80° в специальных мастиконагревателях, затем заправить в шприцы и наносить на места уплотнения. В среднем на 10 м^2 остекления теплиц расходуется около 12 кг такой мастики.

Значительно лучшими эксплуатационными качествами обладает нетвердеющая мастика типа "Гэлан". Она представляет собой вязкую массу, изготовленную на основе синтетического каучука с наполнителями и технологическими добавками. Выпускается она в цилиндрических тюбиках диаметром 40 и длиной 400 мм с оболочкой из тонкого полиэтилена. В стыках стеклянных ограждений "Гэлан" может эксплуатироваться в диапазоне температур от -40 до +80°С. Долговечность уплотнения - до 10 лет. Нагрева перед употреблением мастика не требует.

Для нанесения мастики существуют электрогерметизаторы двух типов. В отличие от известных герметизаторов ИЭ-

6601 и ГС-1 они имеют меньшую массу, не требуют питания от преобразователя частоты, просты в эксплуатации и изготовлении (рис. 20).

В процессе работы брикет с мастикой устанавливается непосредственно в загрузочную коробку. Вращающийся шнековый винт забирает мастику и через формующее отверстие насадки нагнетает ее в место уплотнения. Полиэтиленовая пленка с брикета не снимается, так как она измельчается шнеком и смешивается с мастикой.

С целью улучшения подачи мастики к шнековому винту предусмотрен барабан. За счет движения мастики он может свободно поворачиваться на оси, закрепленной в отверстиях двух планок корпуса.

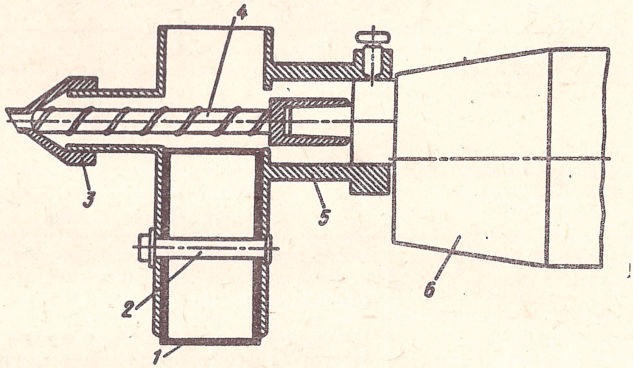


Рис. 20. Электрогерметизатор:
1 - барабан; *2* - шланг; *3* - насадка; *4* - шнековый винт;
5 - корпус рабочего органа; *6* - машина ручная сверлильная

Таблица 7

Разновидность пленки	Толщина	Ширина	Срок службы, годы	Прочность для солнечной радиации, %		
	мм			видимой	ультрафиолетовой	инфракрасной
Полиэтиленовая	0,5...0,25	0,2...0,3	1-2	76	78	85
Полиамидная	0,05...0,15	1,0...1,3	2	72	56	30
Поливинилхлоридная	0,05...0,25	0,8...2,2	2-3	90	78	5

Таблица 8

Толщина, мм	Масса 1 м^2 пленки, г	Площадь 1 кг пленки, м^2
0,08	73,4	13,6
0,10	91,8	10,9
0,12	110,2	9,1
0,15	137,7	7,3
0,20	183,6	5,4
0,25	229,5	4,4
0,30	275,4	3,6
0,40	367,2	2,7
0,50	459,0	2,2

Таблица 9

Способ крепления	Область применения, краткая характеристика
С закладной планкой (рис. 21,а)	Воспринимает только одностороннее усилие. Несущая способность крепления превышает прочность пленки
С пружинящим закладным элементом (рис. 21,б)	Воспринимает одностороннее усилие. Несущая способность крепления превышает прочность пленки. Возможно совмещение элемента крепления с несущим элементом каркаса
С помощью закладного резинового шнура (рис. 21,в)	Воспринимает двухстороннее усилие. Требует высокой точности изготовления элементов крепления
С помощью стальной кляммеры (рис. 21, г)	Воспринимает двухстороннее усилие. Низкая стабильность несущей способности. Требуется периодическая рихтовка кляммер
С помощью гвоздей и деревянной планки (рис. 21,д)	Простота изготовления. Высокая трудоемкость крепления
Кляммерами с трубчатым элементом (рис. 21,е)	Высокая несущая способность. Для обеспечения закрепления необходим поворот трубы вокруг оси на 1,5...2 оборота
В грунте (рис. 21, ж)	Не требует специальных деталей. Высокая трудоемкость крепления. Сезонность выполнения работ

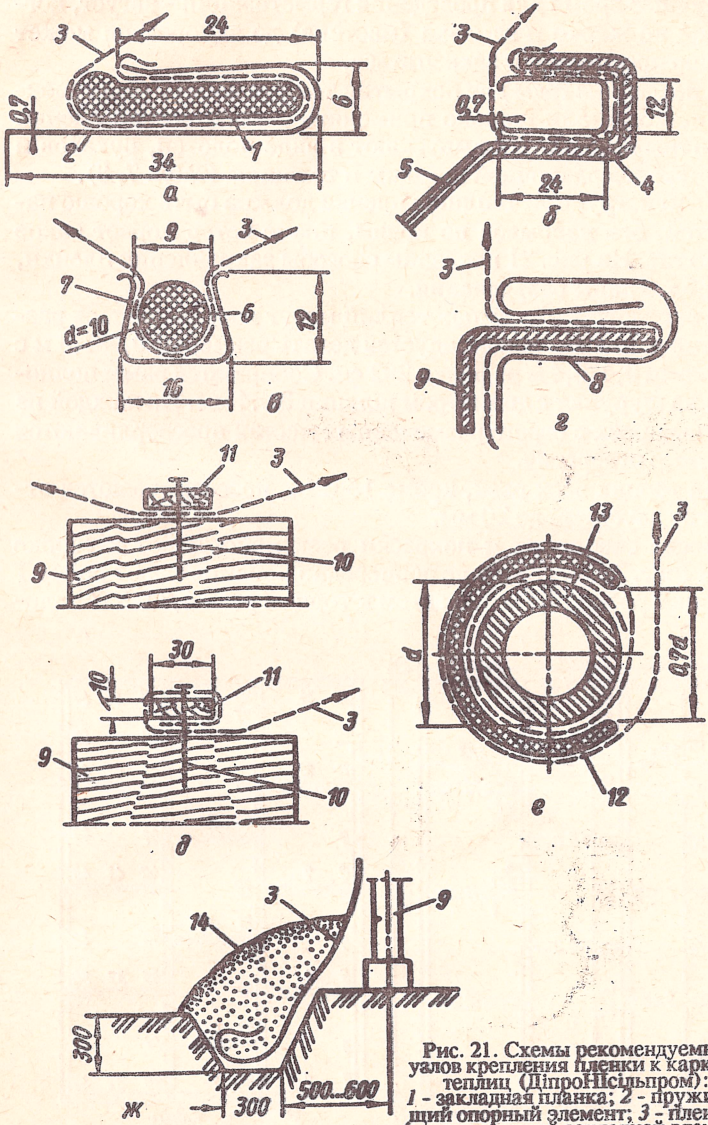


Рис. 21. Схемы рекомендуемых узлов крепления пленки к каркасу теплиц (ДіпроНІсільпром): *1* - закладная планка; *2* - пружинящий опорный элемент; *3* - пленка; *4* - пружинящий закладной элемент; *5* - опорный элемент; *6* - резиновый шнур; *7* - лирообразный опорный элемент; *8* - зажим; *9* -несущий элемент каркаса; *10* - гвоздь; *11* - планка; *12* - пластмассовый или механический зажим; *13*- труба; *14* - насыпной грунт

Лучшее время для проведения герметизации - август, когда уже не жарко и замазка (мастика) до заморозков может хорошо просохнуть и закрепиться.

В последние годы для покрытия теплиц вместо традиционных стекол стали широко применять синтетические пленки различных типов. Их выпускают в виде полотен, рукавов и полурукавов различной ширины и толщины (табл. 7, 8).

На конструкции теплицы пленка должна быть хорошо натянутой, без надрывов по краям, иначе ветер порвет такое покрытие. На рис. 21 показаны способы закрепления пленки, а в табл. 9 даны разъяснения.

В рассмотренных типах теплиц могут использоваться различные рамы. Их рекомендуется делать размером 0,9×1,3 м с ячейками 0,4×0,4 м из рейки 2×2 см. Собираются рамы полностью на шурупах с диаметром шляпки 3...4 мм. На каждой из длинных реек в строго размеченных местах просверливаются сквозные отверстия.

На торцах всех реек, кроме 15 и 16, просверливаются отверстия глубиной до 20 мм.

После сверления и покраски реек приступают к сборке рамы (рис. 22, а). Вначале поочередно привинчивают рейку 1 к торцам реек 2,3,4 и 5, а затем к торцам реек 6,7 и 8. Анало-

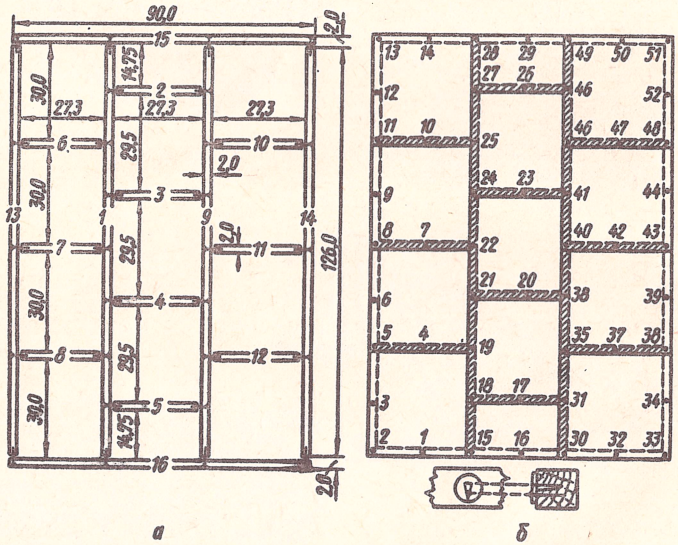


Рис. 22. Схема монтажа тепличной рамы (*а*) и устройства пленочного ограждения (*б*)

гично рейку 9 привинчивают к торцам реек 10, 11 и 12, а затем к свободным торцам реек 2, 3, 4 и 5. После этого к свободным торцам реек 6, 7 и 8 привинчивают рейку 13, а к свободным торцам реек 10, 11 и 12 рейку 14. Установкой торцовых реек 15 и 16 заканчивается сборка рамы.

Приведенная технология сборки рамы позволяет использовать пленку не обязательно целыми полотнищами и невысокого качества: можно сделать чешуйчатое покрытие.

Пленку предварительно разрезают на куски по размеру внешнего контура ячеек с увеличением его сторон на 2...3 см (делается четыре шаблона для раскроя пленки).

Непосредственно покрытие начинают делать с нижней левой ячейки рамы (рис. 22, б). Причем вначале кнопками пришпиливается пленка в тех местах, где не будет нахлеста (на рис. 22, б цифрами обозначена очередность закрепления пленки).

После закрепления пленки кнопками ее усиливают гвоздиками.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛИЦ

Нормальное развитие растений в защищенном грунте возможно при обеспечении определенного теплового режима, например в зимне-осенний период при температуре не ниже +18 °С.

В теплицах может применяться один из видов обогрева (или их сочетание): технический, биологический и солнечный.

Технический - это печное или водяное отопление - служит для обогрева теплиц площадью свыше 15 м^2. Печное отопление - это собственно печь, горизонтальный дымоход (боров) и дымовая труба (рис. 23).

Топочное отверстие обычно выводят в тамбур. Дымоход под стеллажами прокладывают не горизонтально, а немного приподнимая его по мере приближения к трубе (не менее 1,5 см на 1 м длины дымохода) для лучшей тяги печи. На стыке дымохода с трубой следует оставлять вьюшечное отверстие для его чистки и разжигания печи, если слабая тяга во время ненастной погоды.

При устройстве печи соблюдают такие противопожарные требования:

расстояние между стенкой теплицы, печью и дымоходом должно быть не менее 0,25 м;

минимальное расстояние от верха дымохода до стеллажа - не менее 0,15 м.

Для обогрева теплицы применяют также водяное отопление. Устанавливаемый в тамбуре котел работает на твердом или жидком топливе. Змеевик из трубы диаметром 72 мм (3 дюйма) в виде буквы М можно монтировать для вертикальной печи. Схема отопления теплицы представлена на рис. 3. При монтаже трубы горячей воды под коньком теплицы укладывают с небольшим уклоном. Трубы диаметром 2 дюйма, по две с каждой стороны, пропускают под стеллажами.

Для дополнительного обогрева прокладывают трубы подлоткового обогрева, обогрева стекла, а также устанавливают отопительные секции.

Для правильной циркуляции воды устанавливают расширительный бачок вместимостью 20...30 *л*, соединенный с самой высокой частью питающей трубы, идущей над коньком теплицы. Для этих целей можно использовать трубы водогазопроводные стальные диаметром от 6 до 157 мм длиной 4-12 м, рассчитанные на давление до 10 атм (1 МПа).

Для отопления рекомендуется использовать котлы водогрейные КЧМ с площадью поверхности нагрева 1,23; 1,67; 2,11; 2,51; 2, 95; 3,39; 3,83; 4,23 м^2, которая зависит от количества секций (от трех до десяти). В каждом котле смонтировано две крайние и несколько средних чугунных секций, а также топка для сжигания твердого топлива.

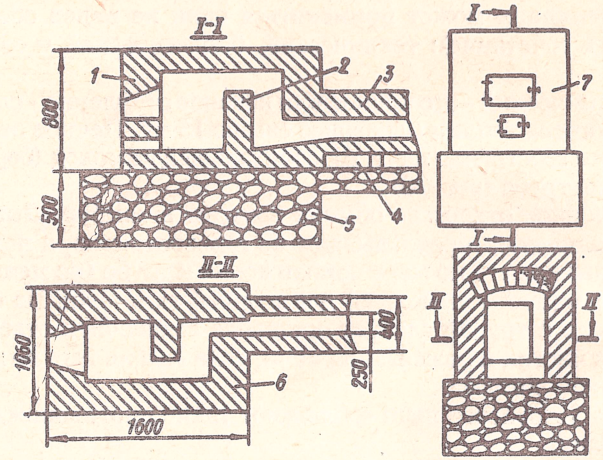


Рис. 23. Тепличная печь:
1 - печь; *2* - перегородка 125 мм; *3* - дымоход; *4* - шанцы; *5* - фундамент; *6* - стенка 250 мм; *7* - выстилка в 2 ряда

Перед вводом в эксплуатацию поверхность котлов окрашивают темной огнеупорной краской. При их покупке необходимо проверить комплектность (расширительный бачок, термометр с гильзой, кочегарный инструмент, инструкция по эксплуатации).

Нагревательные приборы - радиаторы, ребристые и отопительные панели выпускаются стальные и чугунные. Радиаторы делятся на высокие (расстояние между центрами отверстий 1 м), средние (0,5 м) и низкие (0,3 м). Отдельные пустотелые секции соединяются в блоки.

Для соединения труб, а также для подсоединения нагревательных приборов к водогрейным котлам нужна такая арматура (размеры даны в дюймах; 1 дюйм равен 25,4 мм):

Муфты прямые . . . . . .1/2 - 3
Муфты переходные . . . . . .1/2×3/8—3×2½
Угольники прямые . . . . . .1/2 - 3
Угольники переходные . . . . . .3/4×1/2—1½×1
Тройники прямые . . . . . .1/4—3
Тройники переходные . . . . . .1×3/4—2×1
Кресты прямые . . . . . .1/2—3
Контргайки . . . . . .1/2—3

Инженер-строитель Ю. Васильев предложил кирпичную малогабаритную (38×76 см) печь (рис. 24). Она не требует специального фундамента. При высоте 148 см весит 750 кг.

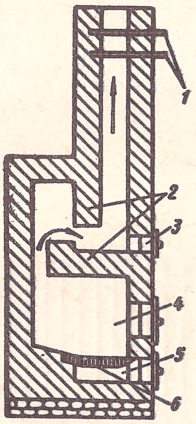


Рис. 24. Малогабаритная печь инж. Ю. Васильева:
1 - задвижки; *2* - перегородки; *3* - вьюшечное (прочистное) отверстие; *4* - топочное отделение; *5* - поддувало; *6* - колосники

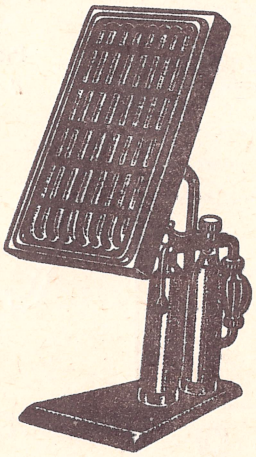


Рис. 25. Газовый обогреватель "Гелиос"

Для обогрева теплиц промышленностью выпускается обогреватель каталитический газовый "Гелиос", работающий на сжиженном газе пропан-бутан (рис. 25).

Техническая характеристика обогревателя:

Номинальная тепловая мощность	2 кВт
Температура излучающей поверхности катализатора	400°С - 500°С
Время запуска обогревателя	10-15 мин
Масса	11,6 кг
Габариты	310×565×400 мм

"Гелиос" во время работы взрыво-и пожаробезопасен, так как принцип его действия основан на окислении углеводорода кислородом воздуха в парах катализатора с температурой ниже температуры воспламенения углеводорода.

Двух литровых баллонов достаточно на шесть-семь часов непрерывной работы обогревателя. Выделяющиеся углекислый газ и пары воды благоприятно воздействуют на развитие растений.

Рекомендуется также использовать переносной электрический обогреватель (рис. 26). Его конструкция несложная. К трубе высотой 1 м диаметром 100-150 мм с одной стороны приваривают ТЭН (теплоэлектронагревательный элемент) мощностью порядка 1 кВт и подключают радиатор.

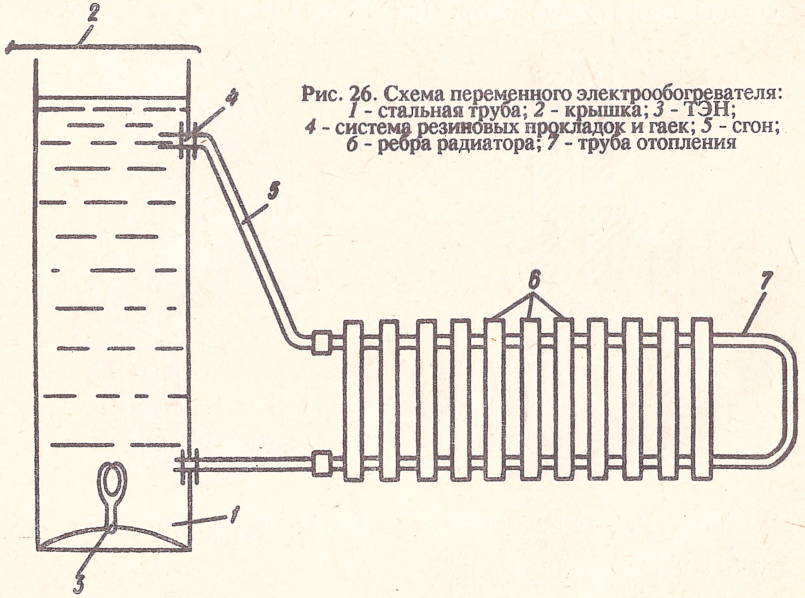


Рис. 26. Схема переменного электрообогревателя:
1 - стальная труба; *2* - крышка; *3* - ТЭН;
4 - система резиновых прокладок и гаек; *5* - сгон;
6 - ребра радиатора; *7* - труба отопления

Электрическая схема может быть двух вариантов. При использовании реле переменного тока типа МКУ-48 (рис. 27,а) со снижением температуры до установленной срабатывает тепловое биметаллическое реле типа КТР (работающее при снижении температуры на замыкание). Оно контактами КТР.1 замыкает реле К.1, которое контактами К1.1 включает ТЭН. Как только температура в теплице достигает заданной, контакты теплового реле КТР.1 размыкаются и обогреватель выключается.

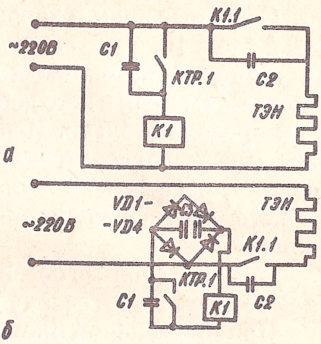


Рис. 27. Схема автоматического подключения электрообогревателя с реле переменного (*а*) и постоянного (*б*) тока

При втором варианте в схеме с реле постоянного тока (рис. 27,б) имеется выпрямитель и контакты реле рассчитаны на пропуск тока более 5 А.

Применять для обогрева теплиц открытые электронагреватели нежелательно, так как они значительно снижают влажность грунта и воздуха.

Биологический обогрев - это тепло, выделяемое микроорганизмами при разложении органических материалов. При этом воздух обогащается углекислым газом.

Таблица 10

Вид биотоплива	Средняя влажность, %	Максимальная температура при горении, °С	Средняя температура горения в теплице, °С	Продолжительность горения, дни
Готовый компост из бытового мусора	До 50	50-60	30-35	120-180
Бытовой мусор	35-60	60-65	36-48	80-100
Навоз конский	65-75	60-75	33-38	70-90
Навоз коровий	75-80	40-52	12-20	75-100
Навоз овечий	65-67	55-60	30-35	90-120
Навоз свиной	73-77	20-30	14-16	60-70
Древесные опилки	30-40	30-40	15-20	40-60
Древесная кора	60-75	40-50	20-25	100-120

Основные виды и характеристика биотоплива представлены в табл. 10.

Лучшим биотопливом является свежий конский навоз (без примесей). Если в него добавить соломы, он греет меньше и не так продолжительно. Используют также искусственный навоз. Для этого слоями укладывают мелконарезанную (до 5 см) солому, известково-аммиачную селитру и суперфосфат (10: 0,2:0,3 кг), поливают горячей водой, уплотняют и засыпают землей.

Слой биотоплива обычно закладывают высотой 25 см, слой компостной земли сверху до 20 см.

При применении биотоплива необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

при использовании коровьего и свиного навоза к нему обязательно нужно подмешивать резаную солому и другие материалы, способствующие рыхлости (опилки, лузга и др.);

к древесным листьям (кроме ольхи и дуба) для повышения температуры подмешивают не менее 25 % коровьего или свиного навоза;

в слаборазложившийся торф добавляют до 30 % коровяка;

в солому после измельчения и увлажнения добавляют 0,6%-й раствор мочевины до полного насыщения;

мусор хорошо разлагается при наличии в нем 30-40 % бумаги и тряпья.

Известен также вариант "теплой грядки". Ее подземная часть может быть в двух вариантах. Первый - с обогревом биотопливом (рис. 28). Для этого осенью роют траншею длиной 7-8 м, глубиной 1,1 м, шириной по низу и по верху соответственно 1,3 и 1,5-1,6 м. Грунт - желательно глина, а на супеси дно выстилают в два слоя старой, но не порванной пленкой или клеенкой. На дно укладывают солому, траву, стебли, ботву, все, что не нужно на огороде, на высоту 15-35 см, затем кладут кругляки любых пород дерева, кустарник, всевозможные отходы древесины, кору, опилки, валежник вперемешку с травой, камышом. Все хорошо утрамбовывают, так чтобы получилось на 5-10 см выше траншеи.

После этого с двух сторон траншеи закладывают под пленку 4 керамические дренажные трубки, по которым перед началом работы "теплой грядки" подается 70-100 л горячей воды с целью активного горения смеси, а также через которые выходят газы при сгорании биотоплива.

Для контроля за уровнем воды на дне траншеи в конце ее вертикально устанавливают асбестовую трубу диаметром 100 мм и высотой 1,4-1,5 м. При необходимости через нее же можно откачать лишнюю воду с высоким содержанием удоб-

рений, прежде всего азотных, для топлива. Работает такая система до четырех лет беспрерывно.

Второй вариант предназначен для тех, кто хочет иметь надежный вариант "теплой грядки". При наличии электроэнергии с трехфазным напряжением от биотоплива можно отказаться. Для обогрева используется электронагревательный провод марки ПОСХВ диаметром 1,1 мм с двухслойной полиэтиленовой изоляцией.

Грядку устраивают так. Дно траншеи глубиной 60 см устилают дренирующим слоем (песок, шлак) до 35 см, поверх него кладут провод. Для регулирования и поддержания определенной температуры грунта используют контактный термометр или прибор ПТР-2.

На грядку площадью 15 м^2 расходуется 180-200 м провода - обычно до 20 витков с укладкой зигзагами. В торцах устанавливают деревянные планки с пазами.

Для обеспечения максимальной теплоотдачи провода обычно располагают как можно ближе к поверхности почвы, но не менее 0,25 м, чтобы обеспечить механизированную обработку почвы.

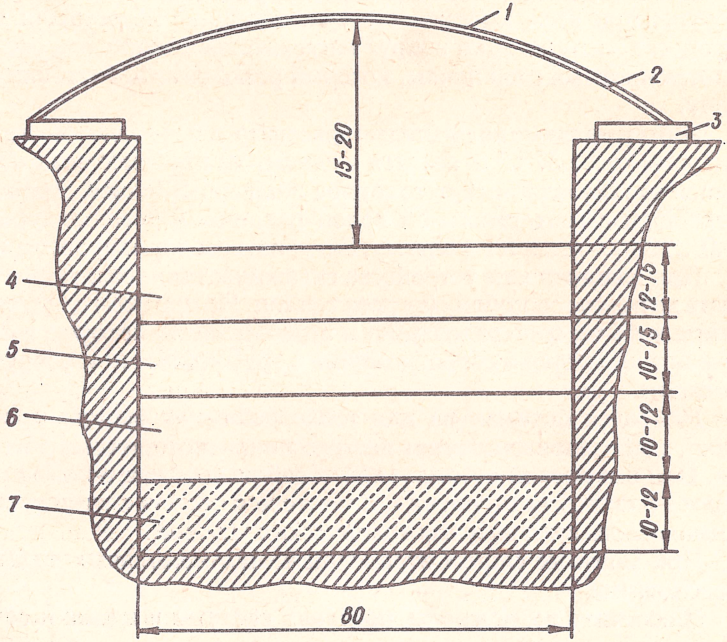


Рис. 28. Схема "теплой грядки" с укрытием (размеры в см):
1 - пленка; *2* - дуга; *3* - рейка 50×50 мм; *4* - грунт; *5* - листья; *6* - навоз; *7* - опилки, ветки

Монтируют провод тремя способами. При первом провод ПОСХВ устраивают в подпочвенном слое с покрытием цементно-песчаным раствором толщиной 0,05 м. Считается, что такое покрытие нагревательного провода служит для механической защиты от повреждений. Однако этот способ достаточно трудоемкий, требует больших затрат. Применяется он при укладке на глубину до 0,3 м.

Разогрев почвы до максимальной температуры 17°С длится 36 ч. Благодаря хорошим аккумулирующим свойствам цементно-песчаного покрытия температура почвы не изменяется в течение 0,5 ч после отключения электроэнергии.

При втором способе провод помещают в слой песка толщиной 0,1 м с последующей засыпкой растительным грунтом высотой 0,25 м. По сравнению с первым такой способ на 35 % дешевле. Разогрев почвы до 21°С длится 26 ч. Хорошая теплопроводность песка обеспечивает равномерный нагрев почвы.

Непосредственно в растительный слой на глубину 0,3 м провод укладывают при третьем способе. Для этого используют специальное приспособление на базе культиватора. Разогрев почвы до максимальной температуры 24°С длится 19 ч. Однако при этом имеет место существенный недостаток: в процессе эксплуатации вокруг нагревательного провода спекается плотный слой почвы, который резко снижает теплоотдачу.

Геотермальные воды (подземные природные воды с температурой более 37°С) относятся к одному из наиболее важных видов возобновляемых источников энергии. В нашей стране бассейны с геотермальной водой различной температуры (40...200°С) имеются в Крыму, Закарпатье и других районах.

При возможности устройства скважины такие воды могут быть дешевым способом обогрева теплиц. Но при этом следует учитывать их минерализацию и агрессивность, которые вызывают коррозию и солеотложение в трубопроводах и оборудовании.

Наиболее оптимальна для теплоснабжения теплиц пресная, слабо газонасыщенная неагрессивная геотермальная вода. Она без всякой специальной обработки может использоваться в системах отопления, а также для полива с учетом ее химического состава и агротехнических условий.

При монтаже систем отопления на геотермальных водах необходимо:

обеспечить возможность продувки системы в целом и отдельных ее частей;

устанавливать преимущественно бессальниковую арматуру при минимальном количестве резьбовых соединений;

добиться, чтобы скорость движения воды во всех элементах системы была не менее 0,2 м/с для выноса взвесей, шлама и воздуха;

сечение труб подбирать с запасом на 30...40 %;

предусмотреть сети для сброса геотермальной воды из металлических труб;

обеспечить способы защиты систем от коррозии и солеотложения (применение ингибиторов коррозии, антинакипных реагентов, катодной и протекторной защит и др.).

Термальные воды также могут быть использованы для дополнительной изоляции и нагревания. Их распыляют между слоями двойной фольги на крыше, в результате чего энергетические расходы по сравнению с обычной теплицей снижаются на 50-60 %.

Без изменения конструкции такие теплицы могут быть успешно использованы и для охлаждения: водный экран создает овощным культурам оптимальные условия.

Известно немало примеров использования солнечной энергии для обогрева индивидуальных теплиц. Но этот неисчерпаемый и идеально чистый с экологической точки зрения источник энергии применительно к отоплению теплиц имеет свои недостатки: прерывистость и сезонная изменчивость излучения (зависимость от погоды, времени суток и времени года), низкая плотность светового потока, необходимость преобразования лучистой энергии в другие виды тепловой энергии.

Система гелиоснабжения (рис. 29) включает следующие элементы:

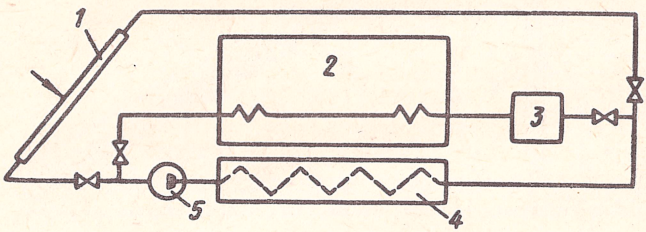


Рис. 29. Принципиальная схема гелиоснабжения:
1 - гелиоприемник (коллектор);
2 - дублирующий источник тепла;
3 - аккумулятор тепла;
4 - циркуляционный насос;
5 - ввод в теплицу

солнечный коллектор (гелиоприемник), аккумулятор тепла, запасающий энергию на период различной продолжительности, систему трубопроводов или воздуховодов, по которым теплоноситель поступает от коллектора к растениям; насос или вентиляторы для подачи теплоносителя, дополнительный источник тепла, обеспечивающий необходимое количество тепла при отказе аккумулятора или коллектора.

В качестве теплоносителя в системе гелиоснабжения применяют воду или воздух. Использование воды более эффективно, так как ее удельная теплоемкость значительно выше, чем воздуха.

Существует несколько вариантов гелиотеплиц. Одна из конструкций предполагает покрытие из трех слоев полиэтиленовой пленки. В пространство между двумя внутренними слоями подается мелко распыленная вода в виде аэрозоля, которая нагревается солнцем и, конденсируясь на внутренней поверхности пленки, стекает по ней в железобетонный желоб, размещенный по контуру теплицы. Вода стекает теплая, поэтому ее перед сбросом пропускают через аккумулятор и систему отопления теплицы.

Покрытие теплицы можно также выполнить из светопрозрачных пластмассовых панелей или двух слоев профилированного стеклопластика. В качестве теплоносителей в них применяют жидкость с увеличенной поглощающей способностью.

Рассмотренные системы достаточно сложны. Существует более простой способ использования солнечной энергии. Эффективность работы такой установки (рис. 30) обеспечивает

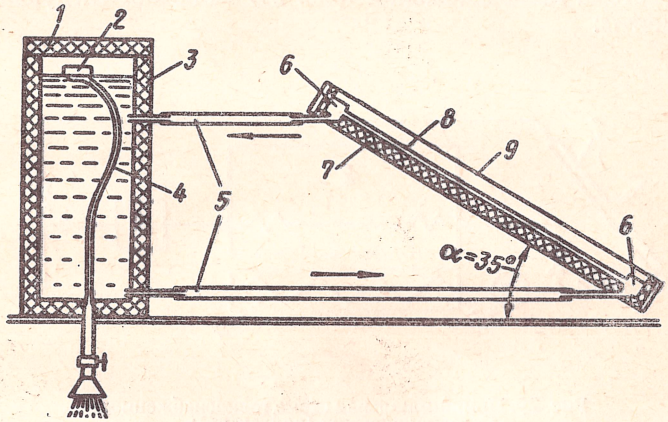


Рис. 30. Гелиоустановка Кошкарева В.Г..
1 - изоляционный слой; *2* - поплавок; *3* - емкость с водой; *4* - резиновая трубка; *5* - резиновые шланги; *6* - коллектор; *7* - изоляционный слой; *8* - трубка; *9* - стекло

нагревательная батарея, состоящая из 30 параллельно уложенных латунных трубок диаметром 16 мм, спаянных по торцам в сборный коллектор сечением 40×40 мм. Если нет трубок, можно использовать листы жести или кровельного железа с зазором в 10...15 мм. Для подачи холодной воды и отвода горячей устанавливают патрубки. Батарею помещают в изолированный (утепленный) ящик размером 1,2×1,0 м. Сверху его накрывают (под углом 35°) окрашенным в черный цвет стеклом. Нагревательная система обращена стеклами на юг; резиновыми шлангами она соединяется с бачком или бочкой, доверху заполненными водой. Под воздействием солнечных лучей вода в замкнутой циркуляционной системе приходит в движение и к 12...13 ч нагревается до 35...45°С, а к 17 - до 55...60°С.

Важным элементом любой системы гелиотеплоснабжения является аккумулятор тепла. Основой последнего служит теплоаккумулирующий материал, обладающий высокой теплоемкостью и плотностью, имеющий минимальную стоимость, а также являющийся безопасным и нетоксичным. Материал помещается в емкость, изолирующую его от окружающей среды и ограничивающую потери тепла. Соответствующее оборудование и теплоноситель предназначены для передачи тепла от источника энергии к теплоаккумулирующему материалу при зарядке аккумулятора и от теплоаккумулирующего материала к потребителю.

Опытные данные свидетельствуют, что наиболее рационально использовать в качестве аккумулятора грунт и основание под ним, а в качестве теплоносителя - воду. В Средней Азии, например, используются гелиотеплицы с простейшими аккумуляторами тепла (рис. 31). Слой теплоизолятора, например полистирола, покрывается пленкой, крупнозернистым водонасыщенным песком и грунтом. Более надежной считается конструкция аккумулятора, состоящего из расположенных под грунтом теплицы слоев полистирола, полиэтиленовой пленки, гравия, пористого бетона. Даже такие простые решения позволяют при температуре наружного воздуха

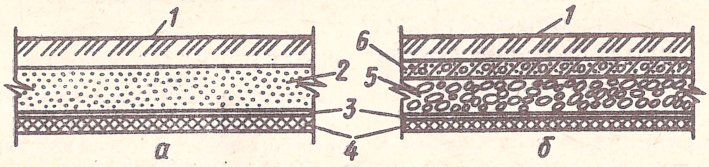


Рис. 31. Конструкция песчаного (*а*)
и щебеночного (*б*) аккумуляторов тепла:
1 - грунт; *2* - песок; *3* - полиэтиленовая пленка (гидроизоляция);
4 - теплоизоляция; *5* - гравий; *6* - пористый бетон

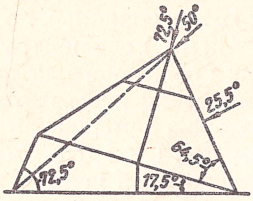


Рис. 32. Конструкция теплицы с асимметричной кровлей

до -15°С поддерживать в теплице параметры воздуха, благоприятные для выращивания растений.

Максимально использовать солнечную энергию позволяет асимметричная конструкция кровли (рис. 32). Она устраивается так, чтобы в полдень, во время зимнего стояния Солнца (21 декабря), направление лучей было перпендикулярно ей. В день летнего солнцестояния (21 июня) большинство лучей отражается от крыши, уменьшается перегрев теплицы. Такая конструкция позволяет до 15...20 % увеличить поступление солнечной радиации в зимний, осенний и весенний периоды по сравнению с обычной теплицей.

Для сохранения тепла рекомендуется использовать защитные экраны из полимерных материалов, временно устанавливать пенопластовые панели, особенно с северной стороны.

Аккумулятором тепла также может быть металлическая бочка (рис. 33) вместимостью 200-300 л, устанавливаемая в хорошо утепленный ящик. Ее подключают к гелиоустановке, располагаемой рядом.

Как видим, систем и способов обогрева растений в теплицах немало. Какая же система отопления наиболее рациональна? Если вы хотите в течение года эффективнее использовать теплицу, немного займитесь расчетами. Канд. техн. наук Казеев Ю.Р. предлагает метод расчета наиболее оптимальной конструкции теплицы.

Расчетным путем определяют основной параметр, характеризующий теплопотери теплицы - коэффициент ограждения $K_{огр}$, или отношение площади ограждения к площади теплицы.

Применительно к наиболее распространенным типам

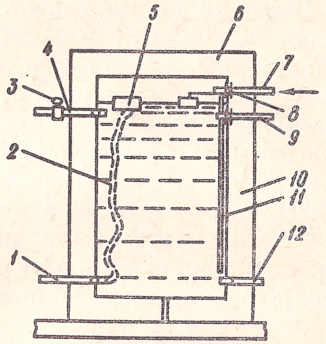


Рис. 33. Простейший аккумулятор тепла:
1, 4 - трубы подачи воды к парнику; *2* - резиновый шланг; *3* - вентиль; *5* - поплавок; *6* - крышка; *7* - вход от водопровода; *8* - входной клапан; *9, 12* - трубы подачи воды к солнечному коллектору; *10* - теплоизолирующий материал (минеральная вата); *11* - трубка отвода воды

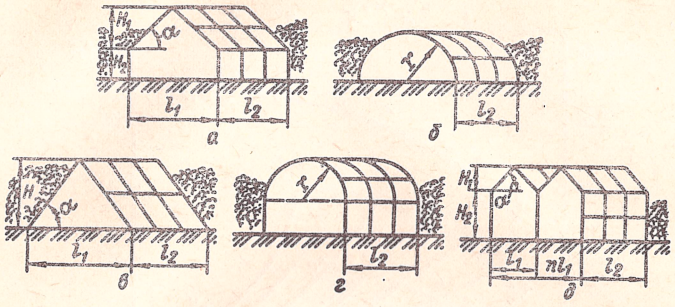


Рис. 34. Типовые схемы ограждений приусадебных теплиц

теплиц $K_{огр}$ определяется из выражений:

для двухскатной одиночной трапециевидной (рис. 34, а)

$$K_{огр} = \frac{2H_2}{l_1} + \frac{1}{l_1}\left[\frac{H_1}{\sin\alpha} + \sqrt{H_1^2 + (l_1 - H_1 \operatorname{ctg}\alpha)^2}\right] + \frac{H_1 + 2H_2}{l_2};$$

для арочной простой (рис. 34, б):

$$K_{огр} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi r}{2l_2};$$

для двухскатной одиночной треугольной (рис. 34, в):

$$K_{огр} = \frac{1}{l_1}\left[\frac{H}{\sin\alpha} + \sqrt{H_2 + (l_1 - H\operatorname{ctg}\alpha)^2}\right] + \frac{H}{l_2};$$

для арочной с вертикальными стойками (рис. 34, г):

$$K_{огр} = \frac{\pi}{2} + \frac{H}{r} + \frac{1}{l_2}\left(\frac{\pi r}{2} + 2H\right);$$

для двухскатной блочной (рис. 34, д):

$$K_{огр} = \frac{2H_2}{l_1} + \frac{1}{l_1}\left[\frac{H_1}{\sin\alpha} + \sqrt{H_1^2 + (l_1 - H_1 \operatorname{ctg}\alpha)^2}\right] + \frac{H_1 + 2H_2}{l_2};$$

Зная расчетное значение $K_{огр}$, в дальнейшем используют номограммы (рис. 35). Они построены для температуры воздуха в теплице +20°С, температуры почвы +20°С и относительной влажности воздуха 100 %. Номограммы представляют собой три фигуры, построенные для различной температуры наружного воздуха (0; -5 и -10°С). Внутри каждой фигуры проведены кривые, соответствующие скорости ветра (от 1 до 7 м/с).

В качестве примера предлагается определить мощность системы обогрева шатра теплицы, эксплуатацию которой начинают в марте. Ее площадь 20,5 м^2, соответственно $K_{огр}$=2,9. Среднемесячная температура воздуха в этом месяце t= -4,7°С; средняя температура наиболее холодной пятидневки t = -9,6°С; среднемесячная максимальная скорость ветра v = 4,9 м/с.

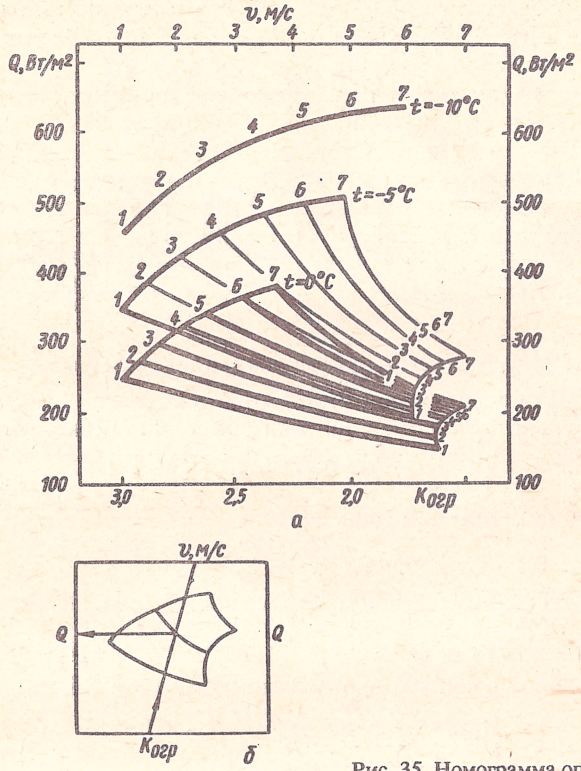


Рис. 35. Номограмма определения удельной мощности системы обогрева шатра приусадебной теплицы (*а*) и ключ к ней (*б*)

По номограмме для теплицы с $K_{огр} = 2,9$; $v = 4,9$ м/с и $t = -10°C$ определяем с помощью ключа к номограмме (рис. 35,б) удельную мощность $Q = 600$ Вт/м^2. Тогда полная мощность теплогенератора, необходимая для поддержания оптимальной температуры в теплице, будет равна

$$P = QF = 600 \cdot 20,5 = 12300 \text{ Вт},$$

где F - площадь теплицы, м^2.

На основании выполненных расчетов можно сделать вывод, что для данных климатических условий и конструкции теплицы из серийно выпускаемых промышленностью теплогенераторов могут быть рекомендованы стальные малометражные котлы типа АГВ-80, АГВ-120, КС-3Г с тепловой мощностью 5,5...19,1 кВт или работающие на твердом топливе

(уголь, торф, дрова), чугунные секционные водогрейные котлы типа КЧММ, КЧММ-2, КЧМ-1 с тепловой мощностью 10,5...17,5 кВт.

Важным является вопрос монтажа устройств для регулирования температуры в теплицах и парниках.

Простейшее из них с термоприводом основано на принципах линейного расширения материалов. Его преимуществом перед более сложными (например, гидравлическими) является двухсторонность действия, т.е. способность открывать и закрывать фрамугу на крыше или боковых стенках теплицы. Для его изготовления достаточно иметь простейшие слесарные инструменты.

На рис. 36 показан термопривод для открывания и закрывания остекленных фрамуг размером 600×1700 мм на боковых стенках теплицы. Внешний и внутренний термоэлементы устройства состоят из пары материалов - листового железа и винипласта или оргстекла, имеющих различные коэффициенты линейного расширения. Скрепляется термоэлемент болтами М6 при температуре 20±2°С. Геометрические размеры составляющих элементов устройства определяются в зависимости от размеров (площади) и массы фрамуги (пленочной или стеклянной).

На практике обычно используют оцинкованное железо толщиной 0,7 мм и винипласт толщиной 8 мм с размерами в

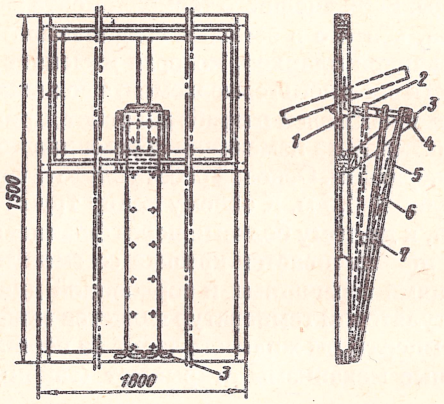


Рис. 36. Термопривод, укрепленный на тепличной секции:
1 - оконная петля с удлиненной осью; *2* - тяга; *3* - регулировочный болт; *4* - деревянная планка; *5* - внешний термоэлемент; *6* - внутренний термоэлемент; *7* - распорная планка

плане 170×1100 мм. В нижней части они соединяются между собой оконной петлей с удлиненной осью, которая устанавливается в отверстие кронштейнов, закрепленных на стенке теплицы. Вверху внутренний элемент крепится посредством двух шарнирных соединений, образуемых тягой и двумя кронштейнами. У последних роль осей выполняют болты М6, соединяющие между собой тягу и кронштейны. Верх внешнего термоэлемента регулировочным болтом прикреплен к деревянной планке, которая деревянными рейками крепится к стенке теплицы. Между собой термоэлементы соединяются через распорную планку.

Термопривод работает так. При изменении температуры в теплице внешний термоэлемент изгибается или выпрямляется и через распорную планку перемещает внутренний термоэлемент, который, в свою очередь, деформируясь, через тягу и шарнирные соединения открывает или закрывает фрамугу. За счет последовательного действия обоих термоэлементов увеличиваются ход и усилие термопривода.

Необходимая температура начала раскрытия фрамуг регулируется специальным болтом путем изменения расстояния между внешним термоэлементом и стенкой теплицы. В летнее время фрамуга начинает открываться в 8 ч, а полностью закрывается после 22 ч.

Известны другие способы монтажа термоэлемента теплицы. Например, внизу термоэлементы крепятся гвоздем к стенке теплицы. Верх внешнего термоэлемента закрепляют с помощью кола, вбитого в землю и соединенного со стенкой теплицы деревянной планкой, которая изменяет расстояние от верхней части внешнего термоэлемента до стенки теплицы.

Для аналогичных целей разработан робот, принцип действия которого основан на изменении объема жидкости при колебаниях температуры. Основой робота служит труба диаметром 40 мм и длиной 0,5 м. К одному концу трубы приваривается заглушка, к другому болтами через фланцевый разъем с уплотнением привинчивается крышка со смонтированными на ней поршнями с рычагами и горловиной для заливания жидкости. Регулятором температур является диафрагма. При изменении температуры жидкость давит на поршни, которые через рычажные механизмы открывают (закрывают) рамы теплицы.

Для плавной работы устройства можно использовать несколько поршней, которые отдельно открывают, например, рамы боковые, торцовые и верхние.

В зависимости от климатической зоны и выращиваемых культур робот через регулятор настраивается на любой интер-

вал температур: от 14...16°С (начало открывания рам) до 28...30°С (конец открывания рам) и т. п.

Робот действует так. При достижении, например, 20°С начинают плавно открываться боковые подвижные рамы (в зависимости от температуры - частично или полностью). При подностью открытых боковых рамах верхние будут открываться при последующем повышении температуры.

При понижении температуры в теплице понижается и температура жидкости в емкостях, что приводит к падению давления. При этом поршень под действием массы рам опустится и верхние рамы приоткроются. Аналогично закроются и другие.

Рассмотренный робот отличается простотой и надежностью. В качестве жидкости могут служить масло, бензин, ацетон, керосин и др. Для уплотнения применяют обычные резиновые кольца. Диафрагмой регулятора температуры служит тормозная камера автомобиля МАЗ. Валы и рычаги выполняются из подручных средств. Как показывает практика, за счет использования такого устройства урожайность томатов (60 кустов) в теплице размером 10×3,4 м повысилась в 1,8...2 раза.

Для вентиляции теплиц используют приспособление на базе гидроцилиндра, который работает на обыкновенном машинном масле, даже загрязненном. Устанавливают цилиндр на основание теплицы. Для регулировки нужной дополнительной высоты подъема тепличных рам используют набор деревянных прокладок. Обычно проветривание начинают при внутренней температуре от 20 до 35°С. Пленочные или стеклянные рамы (3-4 штуки) массой до 10 кг поднимают на высоту 140-160 мм. При таком решении рамы теплицы шарнирно крепят на стропилах. Гидроцилиндр также можно использовать для открывания одной двери. В этом случае применяют систему с противовесом.

Действие оригинального устройства для вентиляции теплиц основано на объемном расширении материалов при нагревании. Лучше всего для этой цели подходит капрон.

Конструктивно устройство представляет собой металлическую трубу, закрытую с одного конца. Труба на 70 % заполняется капроновыми гранулами и заливается маслом. К другому концу трубы приварена направляющая трубка небольшого диаметра, устанавливаемая на выточенный применительно к основному диаметру устройства шток диаметром 8 мм. Для успешной работы предусмотрены уплотнительные кольца, система смазки и защита от пыли. При рабочем объеме устройства 1 л во время повышения температуры в теп-

лице на 1°С шток перемещается на 1 см и развивает усилие в 50 кг. Установлено, что такое конструктивное решение может обеспечить передачу любых усилий, в том числе состоять из нескольких элементов, подключающихся к общему коллектору. Устройство реализовано на практике. Изготовлена теплица, в которой роль несущих стоек выполняют два таких устройства, замкнутых на коллектор распределительно-регулировочного механизма. Гидравлическая схема устроена таким образом, что давление передается вначале на поршни, открывающие боковые стенки, а затем и крышу теплицы. Максимальный ход поршня достигается при повышении температуры на десять градусов (возможно установление и регулировка минимального значения температуры).

Крыша закрывается при снижении температуры под собственным весом. Для закрытия боковых стенок предусмотрены пружины и противовесы.

При эксплуатации индивидуальных теплиц не всегда удается "угадать" периодичность их вентиляции (проветривания), а также предусмотреть выполнение дополнительных мероприятий по защите растений от холода. Скажем, в мае бывают короткие, но сильные заморозки. Тех садоводов, кто ставит дополнительные укрытия, также подстерегают неудачи: большой перепад ночных и дневных температур приводит к тому, что дополнительная пленка, спасшая от холода ночью, привела к губительному перегреву растений днем.

Избегать таких негативных явлений позволяет система, представленная на рис. 37. Каркас *1* обтягивают пленкой *2* и устанавливают под грядкой с рассадой. На конце штока *5* гидроцилиндра закрепляется веревка *4*, которую пропускают через блок *3* и второй конец привязывают к середине каркаса *1*. При повышении температуры в теплице шток выдвигается, тянет веревку *4* и поднимает каркас *1*, под который проходит воздух. Вечером, когда похолодает, шток втягивается и поднятый край каркаса под собственным весом опускается на землю, укрывая рассаду. К концу штока можно закрепить несколько веревок и, соответственно, поднимать или опускать сразу несколько укрытий.

Те, кто интересуется электротехникой и электроникой, могут сделать автоматизированную систему полива, освещения и вентиляции растений.

Рассмотрим подробно один из вариантов (по Л.А. Ерлыкину) схемы автоматизированного устройства на базе понижающего трансформатора мощностью не менее 75 Вт, обеспечивающего безопасное напряжение постоянного тока 36 В для электромеханической и 12 В для электронной частей.

Электромеханическая часть предназначена для полива растений и вентиляции. Подают воду из бочки вместимостью 200-300 л, оснащенной исполнительным устройством (ИУ). В дне бочки *3* (рис. 38) устанавливают клапан *1* от сливного бачка унитаза. Тягой *2*, желательно из нержавеющей проволоки, клапан соединяют с электромагнитом *4*.

Также от туалетного бачка входной клапан *7* с рычагом *5* и поплавком *8* устанавливают у верхнего обреза бочки и подсоединяют к водопроводной сети.

Рычаг *5* клапана *7* может перемещаться вверх-вниз в прорези направляющей из листовой стали *6*, на которой свободно закреплены защелка *12* и микровыключатель *11*. Рычаг *5* регулирует подачу воды через микровыключатель: в верхнем его положении клапан *7* закрыт, при замкнутом микровыключателе защелка *8* открыта и находящийся в нижнем положении рычаг открывает клапан.

К нижнему концу защелки *12* крепят компенсирующую пружину *9* и капроновую тягу *10*, для последующего соединения через блочек *16* со штоком *15* и поплавком *14*.

Электронная часть (рис. 39) состоит из трех датчиков. Датчик времени А выполняется из электробудильника типа

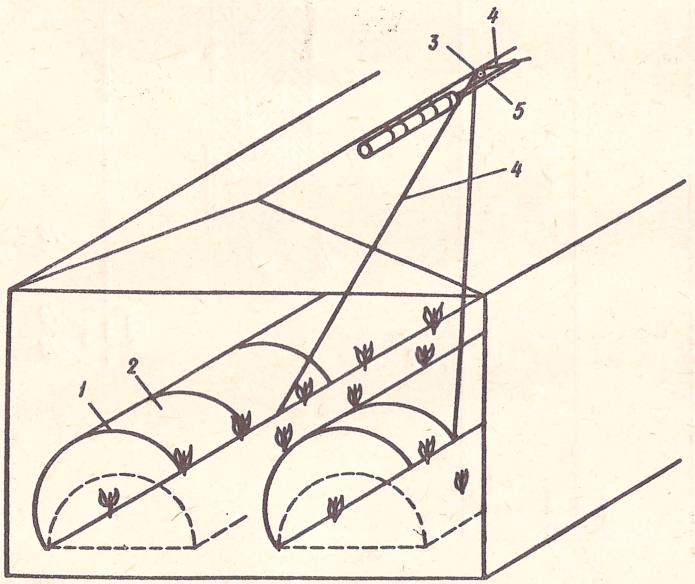


Рис. 37. Схема автоматического устройства для вентиляции теплицы

"Слава", питающегося от батарейки. К контактам механизма часов подводят напряжение 12 В. Для работы будильник устанавливают, например, на 6 ч и когда он срабатывает, замыкаются контакты К4.1, которые включают реле К1. Последнее контактами К1.1 включает фотосхему на транзисторах Т1 и Т2, но она не срабатывает, так как ее активный элемент (фоторезистор ФС-К1) направлен на стрелку, соответствующую 6 ч утра, и отрегулирован на уменьшение света. Через пять минут контакты К4.1 размыкаются и схема приходит в исходное состояние. В 6 ч вечера процесс повторяется, но уже фотосхема срабатывает (так как фоторезистор затенен). Включается реле К2, которое контактами К2.1 ставит реле К1 на

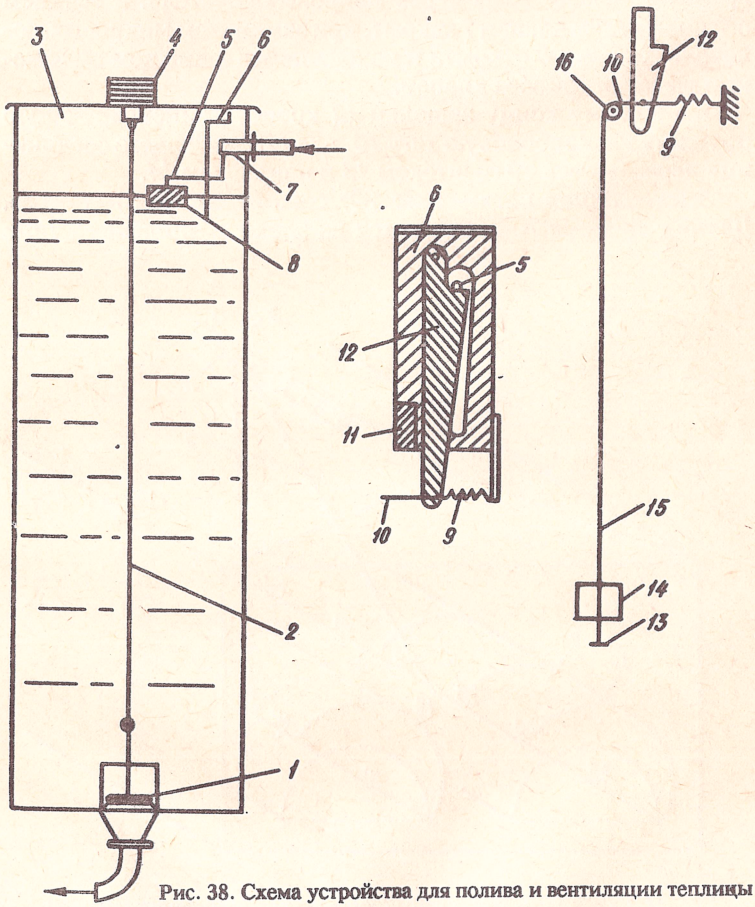


Рис. 38. Схема устройства для полива и вентиляции теплицы

самоподхват, а контактами К2.2 включает промежуточное реле К3, которое подает на электромагнит ЭМ1 ток более 5А. Контакты у этого реле должны быть достаточно мощными.

Промежуточное реле К3 включает электромагнит ЭМ1, который открывает сливной клапан *1* (см. рис. 38), и вода, нагретая за день, идет на полив. По мере слива воды из бочки поплавок *14* опускается по штоку *15*. Дойдя до стопора *13*, поплавок своей массой открывает защелку *12*, которая освобождает рычаг *5* входного клапана *7*, и вода из водопровода поступает в бочку.

Одновременно с освобождением рычага *5* защелка *12* своим нижним концом включает микровыключатель *11*, который (размыкая контакты КВ.1) выключает реле К1, и датчик А приходит в исходное состояние. Как только бочка наполнится, поплавок *8* поднимает рычаг *5* до положения, когда его подхватит защелка *12*, при этом входной клапан *7* закроется и вода не будет поступать в бочку.

Датчик температуры Б - электронная схема, чувствительным элементом которой является терморезистор (при изменении температуры меняется его сопротивление). При определенной температуре датчик срабатывает и включает реле К4 (температура срабатывания датчика от 0° до +40°С регулируется переменным резистором). Реле К4 контактами К4.1 вклю-

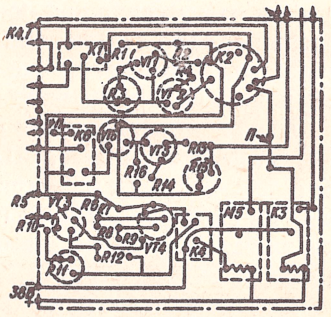
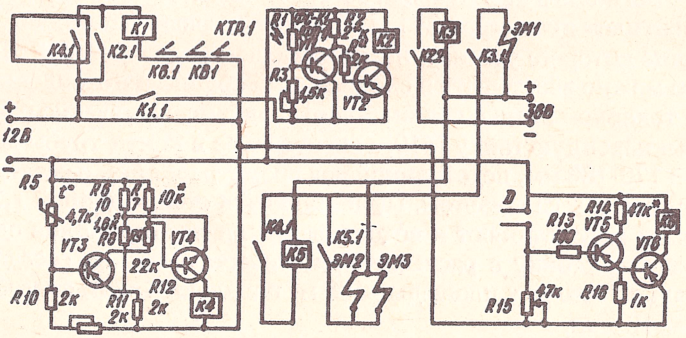


Рис. 39. Электронная схема автоматического полива теплицы (П-перемычки)



чает промежуточное реле К5, которое включает два электромагнита ЭМ2 и ЭМ3. Электромагниты открывают форточки для проветривания теплицы.

Датчики влажности В автоматически блокируют все устройства полива при переувлажнении грунта. Его активными элементами Д являются два угольных стержня от батарейки типа 336Л (с каждого элемента удаляют только цинковую оболочку, мешочек с сухим электролитом и деполяризатором оставляют на стержне), которые зарывают в углу теплицы, подальше от труб полива. Расстояние между стержнями не более 20 см. Провода, припаянные к "шляпкам" стержней, хорошо изолируют. При умеренной влажности сопротивление зарытого в грунт элемента Д около 1500 Ом. Датчик отрегулирован (переменным резистором сопротивлением 47 кОм) на срабатывание при заданной влажности. При его срабатывании включается реле К6, которое контактами К6.1 размыкает цепь питания реле К1.

Кроме трех датчиков в автоматизированном устройстве имеется тепловое биметаллическое реле типа КТР, работающее на размыкание при понижении температуры (отрегулировано на +18°С). При температуре в теплице ниже 18°С реле срабатывает и контактами КТР.1 размыкает цепь реле К1. Устройство не срабатывает на полив.

Для электронной части потребуются: транзисторы Т1-Т3; Т5; Т6-МП16Б, МП25, МП42, Т4-МП37Б; резисторы - любые, рассчитанные на мощность рассеяния 0,25 Вт (помеченные на схеме звездочкой подбираются при регулировке), а также реле К1, К5, К6 (паспорт РС4.524.302), реле К2-РЭС-9 (паспорт РС4.524.201).

Для полива и подкормки овощей в теплицах рекомендуется использовать щелевые распылители, принципиально отличающиеся от известных моделей форсунок и распылителей.

Для полива на площадях 60-100 м^2 используют водопровод с вентилем диаметром 29 мм. К нему присоединяют шланг, на конце которого устанавливается распылитель с резьбой М10. Его можно ввертывать в специальный ершик, изготовленный на токарном станке под имеющийся шланг. Но обычно берут обыкновенную гайку М10, вваривают ее в конец трубы длиной 120-180 мм, подобранной под диаметр шланга, и соединяют хомутом со шлангом. Привязанный к стойке длиной 1,3 м шланг подсоединяют к водопроводу или насосу. Полив один участок, стойку с распылителем переставляют на соседние грядки. Теплицу площадью 100 м^2 поливают таким способом за 6-10 мин.

Рекомендуется также система (рис. 40) для более крупных участков теплиц, для которых давление в магистральном водопроводе должно составлять не менее 0,25 МПа. К вентилям диаметром 32 мм посредством прорезиненного шланга подсоединяют легкую навесную систему из стальных или поливинилхлоридных труб, на которых через каждые 3-4 м устанавливают распылители.

Такая система удобна в обслуживании, недорога. Можно организовать полив вкруговую: первый ряд по часовой стрелке, второй (чтобы не закручивался шланг) - против.

Такие распылители имеют радиус полива до 4 м и строго горизонтальный факел распыла. Если трубы находятся на земле, влага не попадает на листья растений, что исключает заболевания, распространяющиеся капельной инфекцией. Нет опасности ожога листьев, для подкормки можно использовать более концентрированные растворы.

Распылители марки РЩВ можно использовать и для снижения температуры в теплицах путем кратковременной подачи воды для создания мелкодисперсной смеси.

Щелевые распылители работают при давлении 0,15-0,6 МПа и в зависимости от диаметра выходного отверстия делятся на марки соответственно радиусу полива от 1,5 до 4 м.

При использовании различных приспособлений для полива весьма важно контролировать относительную влажность

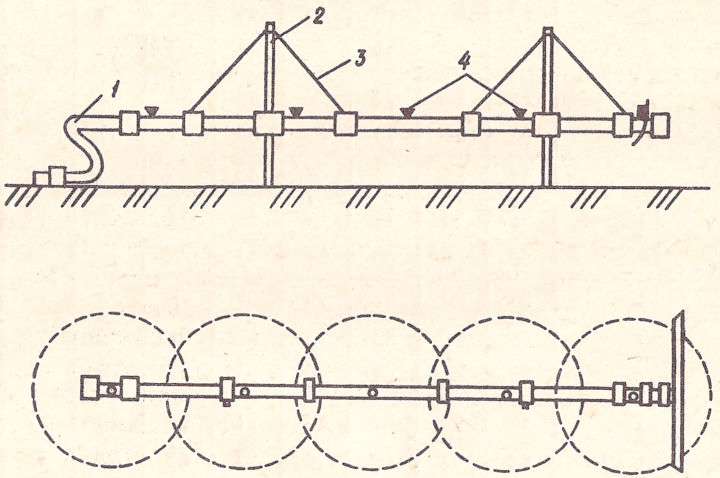


Рис. 40. Схема поливочной системы со щелевыми распылителями:
1 - трубы; *2* - несущие конструкции; *3* - натяжные тросики; *4* - распылители

воздуха, определяемую специальными приборами - гигрографами, а также психрометрами. Последний можно изготовить самостоятельно. Для этого на одной дощечке закрепляют два термометра, конец одного из них в один оборот обертывают лоскутом белой тонкой ткани (лучше батистовой) и привязывают ниткой, а нижний конец лоскута опускают в емкость с дождевой или кипяченой водой. По показаниям двух термометров, используя данные табл. 11, определяют относительную влажность воздуха в теплице.

Кроме вентиляции и полива для растений очень важно правильное освещение. Для эффективного выращивания ранних культур световой день должен составлять не менее 12 ч. Искусственное освещение лучше делать лампами дневного света ЛДЦ, ЛД, ЛХБ, ЛТБ, ЛБ мощностью 15-80 Вт.

Стандартная схема включения, например, ламп ЛД и ЛДЦ, имеющих наиболее благоприятный для растений спектр

Таблица 11

Показания смоченного термометра, °С	Относительная влажность воздуха, %, в зависимости от разности показаний сухого и смоченного термометров, °С							
	0,5	1	2	3	4	5	6	7
0	90	81	64	50	36	26	16	7
1	90	82	66	52	39	29	19	11
3	90	83	69	56	44	34	26	17
5	91	85	71	59	48	39	30	23
7	92	86	73	62	52	43	35	28
9	92	86	75	65	55	47	39	32
11	94	88	77	67	58	50	43	36
13	94	88	78	69	61	53	46	40
15	94	89	80	71	63	55	49	43
17	95	90	81	73	65	58	52	46
20	95	91	82	75	67	61	55	49
24	96	92	84	77	70	64	59	53
26	96	92	85	78	71	65	60	55
28	96	92	85	79	72	67	62	57
30	96	93	86	79	73	68	63	58

дневного света, приведена на рис. 41, *а*. Причем, конденсатор C_2 емкостью 4 мкф для ламп мощностью 30-40 Вт заметно увеличивают световой поток.

Можно также использовать и перегоревшие лампы по схеме 41, *б* с такими характеристиками элементов для ламп мощностью 30-100 Вт:

1. Конденсаторы С1, С4 емкостью 4, 10, 20, 20 мкф и C_2, C_3 емкостью 3300, 6800, 6800 ф;
2. Диоды Д1-Д4-Д226Б, Д226Б, Д205, Д205;
3. Сопротивления 1-60, 60, 30 Ом для соответствующих диодов.

Эффективны также специальные светильники марки РСП 26-125-001. Четырехэлектродные дуговые ртутно-люминесцентные лампы высокого давления (ДРЛ), которые в них используются, обладают рядом существенных преимуществ перед другими источниками света. Их срок службы составляет 10 тыс. ч, причем к концу этого срока световой поток снижается всего на 70% по сравнению с первоначальным. Такие светильники компактны, имеют большую единичную мощность.

Отмечается благоприятное воздействие ламп типа ДРЛ на рассаду. В частности, на 1 кВт•ч затраченной электроэнергии при одинаковой освещенности растения, выращенные под лампами ДРЛ, накапливают почти вдвое больше сухого вещества, чем выращенные под обычными люминесцентными лампами.

Мощность светильника 125 Вт, масса 4,5 кг.

Одним из условий обеспечения высоких урожаев является гарантия обеспечения завязи плодов. Если нет гарантии, что

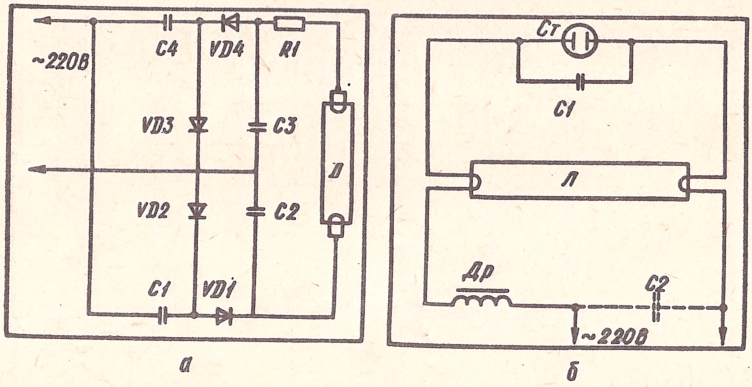


Рис. 41. Схема подключения рабочих (*а*) и перегоревших (*б*) ламп

в теплицу прилетят насекомые или их очень мало, рекомендуем применять устройство, представленное на рис. 42.

К перекладине *2* подвешены веревки *3*, вокруг которых закручивают растущие стебли растений. В верхней части эти веревки соединены между собой веревкой *8*, концы которой через предварительно натянутые пружины *9* (или резинку) соединены с торцами теплицы. На перекладине шарнирно закреплена планка *6*, нижний конец которой соединен узлом с веревкой *8*. На конце штока гидроцилиндра закреплена шайба *5*. Длина планки *6* выбирается так, чтобы расстояние между ее верхним концом и нижним краем шайбы *5* было 5-10 мм.

Утром при повышении температуры воздуха шток гидроцилиндра *4* выдвигается и, упираясь в планку *6*, поворачивает ее вокруг оси *7* по часовой стрелке. Нижний край планки перемещает веревку *8*, а с ней и все вертикальные веревки *3* влево. Правая пружина при этом еще более растягивается, а левая сжимается. При дальнейшем выдвижении штока шайба *5* отклоняет верхний край планки *6* настолько, что она под действием правой пружины *1* проскальзывает под шайбой и резко возвращается в исходное вертикальное положение, производя через веревки *3* и *8* встряхивание растений.

Вечером при обратном ходе штока цикл повторяется, только работает левая пружина. Сила встряхивания регулируется предварительным растяжением левой и правой пружин.

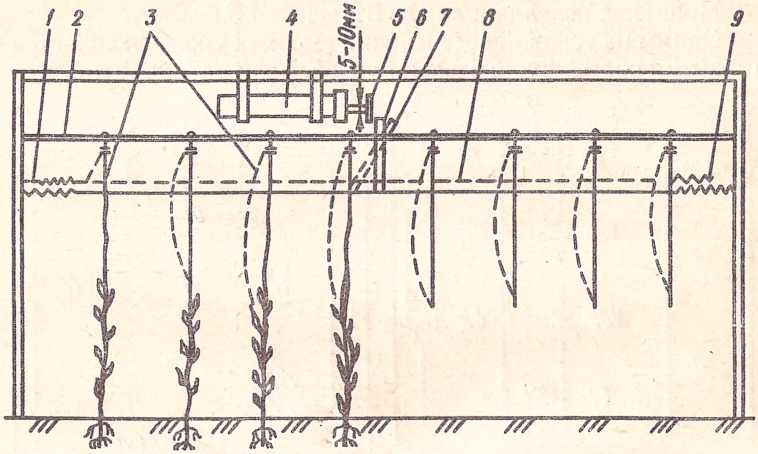


Рис. 42. Устройство для автоматического потряхивания кустов

СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРНИКОВ

Парники в зависимости от конструкции подразделяют на односкатные и двухскатные. И те, и другие бывают углубленные и наземные, а последние в свою очередь - стационарные и переносные.

Самый простой парник - односкатный углубленный в земле, с биологическим подогревом (рис. 43). Он представляет

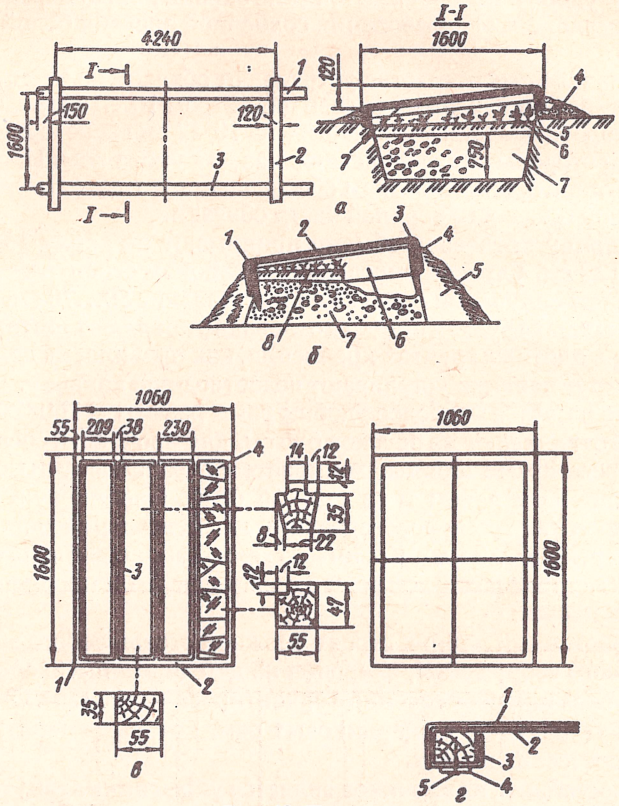


Рис. 43. Парники:
а - план обвязки:
1 - северный брус; *2* - поперечина; *3* - южный брус; *4* - земляной вал; *5* - слой грунта; *б* - растения; *7* - навоз;
б - боковой разрез наземного парника:
1 - южная доска короба; *2* - парниковая рама; *3* - северная доска короба; *4* - угловой брусок; *5* - земляной вал; *6* - боковая стена короба; *7* - навоз; *8* - слой грунта;
в - парниковая рама:
1 - продольный брус рамы; *2* - нижний брус рамы; *3* - брусок; *4* - стекло;
г - парниковая рама с пленочным покрытием:
1 - планка; *2* - проволока; *3* - крепление концов проволоки; *4* - планка из фанеры; *5* - гвоздь

собой котлован, накрываемый парниковыми рамами. Для плотной и устойчивой укладки рам делают деревянную обвязку.

Строят парники в сухом, хорошо освещенном месте с низким уровнем грунтовых вод. При этом небольшой скат рекомендуется устраивать на юг и юго-восток. С севера и востока устраивается защита в виде строений, насаждений или специальных светоотражающих экранов. В качестве последних наиболее удобны поворотные плоские экраны, окрашенные для максимального использования солнечной энергии белой краской.

В начале строительства устраивают обвязку по периметру из четырех ошкуренных бревен диаметром 10...16 см. Северная сторона обвязки должна быть на 10-12 см выше южной. С южной стороны в бревне делают паз для упора рам. Плотное прилегание парниковых рам обеспечивается тщательной подготовкой плоскости верхней части обвязки.

Ширину котлована обычно принимают по верху 150, по низу 120 см. Глубина определяется районом строительства и временем получения продукции и составляет 50...70 см.

В рыхлых грунтах стенки котлована укрепляют щитами из досок; в плотных грунтах крепления, как правило, не делают.

Вокруг парника устраивают водоотводную канавку.

Для парника наиболее удобны рамы размером 160×105 см. Их изготавливают из брусков 6×6 см, для прочности соединяют деревянными шпильками, а затем окрашивают атмосфероустойчивым лаком типа ГФ-166 (6-с). Парниковую раму обычно делят тремя перегородками для остекления (как правило, стекло 2...3 мм). Крепится стекло замазкой или штапиком. Для стока дождевой воды в нижних переплетах пропиливают канавки.

Пристенный парник строят у южной стены любого хозяйственного сооружения, закрепив на ней деревянную обвязку из брусков или реек сечением ориентировочно 100 мм. Ограждение устраивают из парниковых рам, которые крепятся на металлических петлях.

Простейшим из парников является укрытие - натянутая на легкий сборный каркас светопрозрачная пленка. Каркас делают из прутьев орешника, тополя или ивы, проволоки диаметром 5-6 мм, пластмассовых трубок и др. Изогнутые конструкции (ширина внизу 70...140 см, высота 50...60 см) заглубляют в почву с шагом 0,6...1,6 м и привязывают концы дужек к деревянным кольям, вбитым в землю на глубину 0,3...0,5 м. Для устойчивости дуги можно связать шпагатом или тонкой проволокой.

В качестве каркаса используют также два треугольника из деревянных реек сечением ориентировочно 4×4 см. Устойчивость треугольников обеспечивается забитым по центру колом с заостренным концом, а жесткость - натянутой по верху проволокой или шпагатом.

Легки и надежны деревянные раздвижные козелки, представляющие собой две рейки длиной 1 м сечением 3×3 см, скрепленные гвоздем в виде шарнира вблизи одного из концов. На козелки по коньку укладывают рейку. Преимущество такого каркаса - легкость и удобство, так как козелки нетрудно перенести с одного места на другое, они занимают мало места при хранении.

Прост в изготовлении и бескаркасный парник. Его устраивают в грунте, оставив в центре трапециевидную гребенку шириной по низу до 500 мм. Ширина парника равна ширине пленки, высота - до 300 мм. Пленка присыпается земляным валиком.

Переносные парники также просты в изготовлении. Деревянный каркас делается из двух продольных брусков сечением 4×5 см длиной по 4,5...5 м и трех поперечных реек длиной по 1,5...1,6 м. Металлические и пластмассовые дуги можно закрепить на каркасе из уголка или полосы, но значительно легче на деревянном основании.

В торговую сеть поставляется разборной парник ПГ-1361-00ИЭ общей площадью 4,5 м^2 (длина 5 м, ширина 0,9 м и высота 0,62 м). В комплект входит пленка, металлические трубки, капроновые соединительные переходники и опоры.

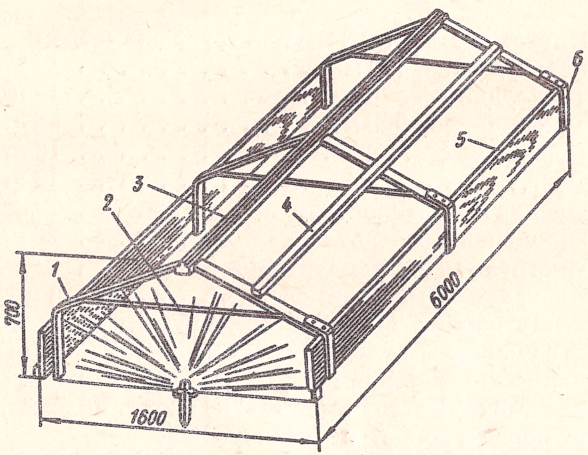


Рис. 44. Укрытие разборно-переставное (УРП):
1 - строительный брус; *2* - стяжка; *3* - коньковый брус;
4 - бобина с пленкой; *5* - бортовая доска; *6* - соединительная доска

Для укрытия больших площадей рекомендуется использовать УРП (укрытие разборно-переставное) площадью 9,6 м^2 (ширина 1,6 м, длина 6 м, рис. 44). Оно состоит из трех стропильных рам, основания (короба) из бортовых досок и пленки. Укрытие делают из конькового бруса, двух бобин и пленки шириной 2,3 м и длиной 7,6 м. При креплении деревянным штапиком его заворачивают на 1...2 оборота в край пленки. При сборке рекомендуется особенно тщательно выдерживать общий размер по осям деталей в 1030 мм, при котором бобина правильно висит и своим весом обеспечивает натяжение пленки.

Разработана конструкция УРП высотой 1,3 м. По верху утепленного землей короба плашмя прибивают доски шириной 10...12 см, на которые встают при работе в парнике. Дуги каркаса длиной 3,24 (промежуточные) и 3,4 м (торцовые) из проволоки сечением 8 мм вставляют в сплошные отверстия в коробе и заглубляют в землю на 0,15 м.

Верхняя вентиляция устраивается из рамки 0,6×0,3 м с тремя поперечными планками. К одной из реек штапиком крепится пленка.

Если у вас нет возможности соорудить парник своими силами, можно приобрести готовый. Их выпускают пяти типоразмеров: одно,-двух,-четырех,-пяти,-шестисекционные. В комплект поставки входят все необходимые элементы. Например, для пятисекционного парника площадью 4,5 м^2 (длина 5 м, ширина 0,9 м, высота 0,62 м) необходимы такие детали:

Пруток диаметром 8 мм или труба диаметром 10 мм, длиной 300 мм	12 шт.
То же, длиной 520 мм	12 шт.
То же, длиной 900 мм	15 шт.
Переходник	18 шт.
Опора	12 шт.
Пленка полиэтиленовая, прозрачная	7 м^2
Прищепка для белья или зажим	20 шт.
Инструкция по эксплуатации (сборке)	1 шт.
Ключ для съема зажимов	1 шт.

Теплицу-парник ТП-6,2 рекомендуется использовать в районах с умеренным климатом. В комплект поставки наряду с металлическими деталями (стойки, связь, стяжки, стропила, болты, гайки) из стали марки СТ3 входят пиломатериалы хвойных пород и полиэтиленовая пленка.

При длине 4,6, ширине 1,8, высоте 2,2 м теплица имеет полезную площадь 6,2 м^2 и весит 102 кг (укладывается в 4 ящика).

Парник приусадебный ПП-1 состоит из каркаса с пленкой, системы автоматического полива и системы электрообогрева.

Геометрические размеры, м:

длина 5

ширина 1,2

высота 0,8

Полезная площадь парника, $м^2$ 5,5

Параметры электрообогрева:

напряжение, В 220

мощность, потребляемая электронагревателями, Вт 800

напряжение нагревательных элементов, В . . . . . .36...42

количество трансформаторов, шт 4

количество нагревательных элементов, шт 20

Параметры автоматического полива:

вместимость бака, л 100

суточный расход воды, л . . . . . .от 6 до 10

количество ирригационных трубок, шт . .2

Отличительная особенность конструкции парника - для обслуживания пленка не снимается, а каркас поднимается вместе с пленкой, чем увеличивается ее долговечность.

Система автоматического полива включает емкость из антикоррозийных материалов с дозирующим устройством, установленную на алюминиевую раму, а также ковш-дозатор, трубки-питатели.

Нагревательные элементы в виде колышков заглубляются в почву и проводами соединяются с понижающими трансформаторами ТБС-250.

Можно соорудить парник с подъемным куполом. Несущая П-образная рама изготавливается из труб диаметром 48...51 мм (длина 6,2, высота 3,5 м), тросо-блочная система подъема и опускания (тросик диаметром 3,5 мм) с контргрузами - из подручных материалов.

Пленочный купол (длина 6, ширина 1,45 и высота 1,65 м) из семи дюралюминиевых дуг-полос (400×5×0,4 см) с шагом 1 м крепится к горизонтальной трубе. Внизу дуги устанавливаются на деревянный каркас из рейки 70×20 мм.

Поперечная жесткость обеспечивается приданием третьей и пятой дугам формы арочной фермы, а продольная - проволочными растяжками, образующими с трубой треугольную форму.

Контргрузы для безопасности устанавливают в направляющую трубу диаметром 102 мм. Их общая масса на 8 кг меньше массы купола.

Для фиксации купола на различной высоте вертикальной трубы сделаны десять отверстий диаметром 8 мм, куда вставляют кольцо-крючок от блочной системы.

Всего за несколько часов можно сделать простейшее укрытие-парник по принципу "вигвама" (рис. 45). Полиэтиленовый рукав шириной 140 и длиной 150 см одевается на каркас диаметром 0,45 м из веток, в центре которого вбит кол в рост человека. Нижняя часть расправляется от морщин натяжением на ветки-прутья, верхняя присобирается на колу. Снаружи укрытия по кругу вбивают между прутиками колышки высотой 0,5 м (на высоту засыпаемой почвосмеси).

Высокие прутья держат пленку в раздутом состоянии.

Максимально использовать солнечную энергию также позволяют парники с поворотными экранами (рис. 46), создающими дополнительную подсветку парника отраженным солнечным светом, увеличивая тем самым температуру в парнике на 2-3°С. Окрашивают экран белой эмульсионной краской или известью.

Строительство парника начинают с устройства обвязки из ошкуренных бревен диаметром 10...14 см с северной стороной. Рамы 160×160 см из брусков 6-7 см укладывают в предварительно выбранные в обвязке с южной стороны пазы.

Котлован глубиной 0,7 м имеет форму трапеции. В плотных грунтах его стенки не укрепляют, а в слабых рекомендуется устраивать крепеж досками.

Непосредственно экран устраивают из стекла толщиной 3...4 мм, покрытого краской.

Биотопливо готовят с осени описанным ниже способом. Весной, перед набивкой парника, навоз перекладывают в более рыхлый штабель для разогрева до 50...60°С. На дно пар-

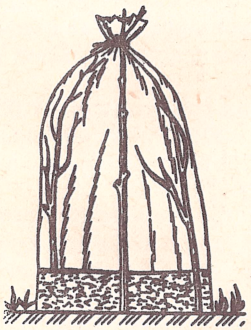


Рис. 45. Простейшее укрытие-парник типа "вигвам"

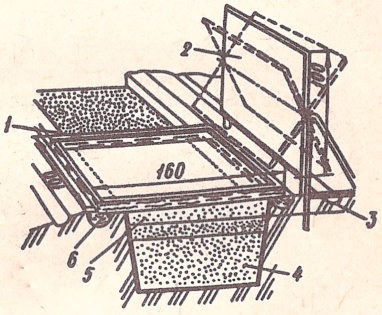


Рис. 46. Парник с экраном:
1 - рама; *2* - светоотражающий экран; *3* - водоотводная канава; *4* - биотопливо; *5* - грунт; *6* - обвязка из бревен

ника укладывают более остывший навоз, а сверху и с боков - горячий. При осадке через 2-3 дня добавляют новую порцию, добиваясь разрыхленного его состояния, прежде всего по основной площади.

После набивки парник покрывают рамами и матами из рогож, соломы или мешковины. Сверху на разогретый навоз насыпают грунт, компост, удобренный торф и др.

Односкатный парник для выращивания огурцов, низкорослых томатов, перца, баклажанов шириной 1,5 м и длиной 3 м для лучшей освещенности располагают по длине с запада на восток. В каждом углу котлована глубиной 0,5...0,6 м и посередине длинных сторон вкапывают столбы, к которым прикрепляют борта (рис. 47), лучше двойные для сохранения теплоты.

Для удобства ухода за растениями к южному и северному бортам параллельно грунту прибивают деревянные бруски 4,5×4,5 см, на которые укладывают доски или рейки толщиной до 4 см. Опираясь на эти доски, можно работать в парнике, не боясь повредить растения. Вдоль северного борта прибивают крючки для подвешивания ведер.

Раму из реек 5×3 см крепят к северному высокому борту на петлях. Пленка натягивается известными способами. Для

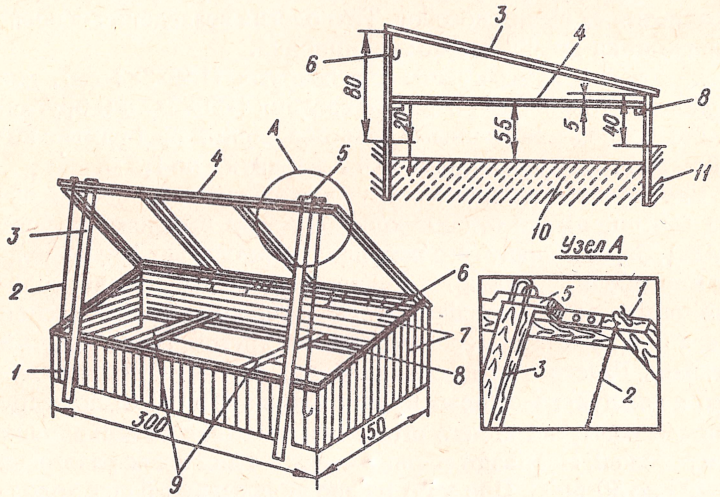


Рис. 47. Односкатный парник:
1 - петля; *2* - веревка; *3* - деревянный упор; *4* - рама; *5* - скоба; *6* - крючок; *7* - бортовые доски; *8* - деревянный брусок; *9* - доски (рейки); *10* - навоз; *11* - грунт (размеры в см)

уменьшения ее провисания на раму с двух сторон туго натягивают шпагат или леску в несколько рядов, закрепляя сверху по контуру рамы дранкой.

В открытом состоянии рама удерживается упорами, которые вставляют в скобы. Во избежание опрокидывания раму крепят веревками к металлическим петлям, сделанным на раме и на южном бортике.

На ночь при закрытой раме оставляют зазор 2...4 см. При наступлении заморозков на горизонтальные рейки внутри парника в качестве двойного укрытия укладывают дополнительные деревянные рамы шириной 0,5...0,7 м с пленкой. При заморозках в парник можно ставить ведро с металлической крышкой, куда кладут раскаленный каменный уголь или прогоревшие дрова.

Изготавливать парник можно в такой последовательности.

В концах бокового бруска (рис. 48) выпиливают паз длиной 3 и толщиной 3 см. В этот паз будет вложен запиленный конец торцового бруска. С внутренней стороны торцового бруска делают четыре отверстия 2×1 см, в которые вставляют средние бруски с соответствующими запилами длиной 3 см и площадью сечения 2×1 см. Углы рамы закрепляют двумя гвоздями.

На собранную раму крепят полиэтиленовую пленку одним из описанных выше способов. Технология возведения основания парника-короба также традиционна.

Для такой рамы нужны два боковых (150×3×3 см), два торцовых (100×3×3 см) и четыре средних (150×3×2 см) бруска.

Наиболее экономичным считается парник на 4 рамы с коробом из двух досок длиной по 4,5 м и двух - по 1,5 м.

Биотопливом в парниках служит конский или коровий навоз (предпочтение отдают конскому - он выделяет больше тепла). Заготавливать его рекомендуется осенью. Его собирают в штабеля, утепляют и прикрывают со всех сторон соломой, опилками или торфом. Перед набивкой парника весной навоз для разогрева перекладывают в другой, более рыхлый штабель. Разогрев осуществляется так. Делают несколько лунок, в каждую из которых кладут навоз и выливают по ведру горячей воды, после чего штабель прикрывают мешковиной или рогожей. Набивают парник через 2-4 дня после разогрева навоза до 50-60°С. При этом на дно укладывают более холодный, а сверху и с боков - горячий. После осадки навоза через 2-3 дня добавляют новую порцию. Навоз должен лежать рыхло, и лишь у стенок его необходимо слегка уплотнить, чтобы

не образовались пустоты. Сверху на разогретый навоз насыпают грунт. От поверхности грунта до рамы должно быть не менее 20 см. В среднем на одну раму нужно 0,2 м^3 земли.

После набивки парник накрывают рамами, сверху для утепления укладывают маты из рогожи или соломы. Можно также использовать толстую просмоленную крафт-бумагу в несколько слоев, старые мешки и т. д.

На зиму рамы снимают и хранят под навесом в вертикальном положении, парник накрывают щитами, рубероидом и т.п.

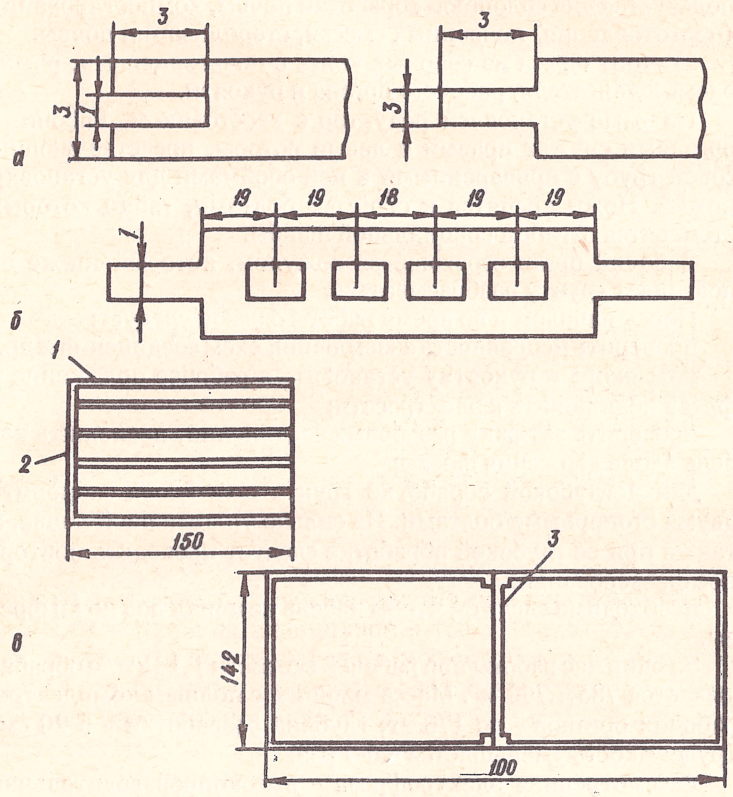


Рис. 48. Схема изготовления деревянного парника:
а - надпилы на боковом и торцовом брусках и отверстия для перекладки торцового бруска;
б - рама в собранном виде с боковым (*1*) и торцовым (*2*) брусками;
в - короб парника в собранном виде с распоркой (*3*) по центру

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ

Говорить о каких-либо машинах и механизмах для обработки грунта и насаждений, конечно, не стоит, если на садовом участке построена маленькая по площади теплица. Но если фермер или владелец большого приусадебного участка хочет серьезно заниматься парниковым хозяйством, ему без средств механизации в большой теплице не обойтись.

Есть различные машины, предназначенные для обработки почвы, посева семян, обработки междурядий, опыления и т.д.

Электрофреза **ФС-07** - машина ротационного типа, используется для сплошной обработки почвы, компостирования (приготовления) почвенных смесей, стерилизации почвы.

Состоит фреза из сварных колес с почвозацепами, рамы, электродвигателя, рабочего органа и рукояти.

На раме установлен редуктор с хвостовиком. Рабочими органами служат правый и левый роторы, представляющие собой трубу с приваренными к ней обоймами для установки ножей. Ножи крепятся к обоймам болтами, гайки которых стопорятся отгибом специальной шайбы.

Рабочий орган ограждается кожухом, который также не позволяет грунту разбрасываться.

Перед началом и во время работы фрезой следует:

проверить исправность заземления, схем соединения и др.;

нож-якорь и рукоятку установить в рабочее положение и фрезу подключить к электросети;

проверить затяжку резьбовых соединений, проложить кабель вдоль движения фрезы;

для неглубокой обработки грунта нож-якорь закрепить двумя стопорными болтами. На сильно уплотненной почве, а также при ее глубокой обработке следует проводить повторное фрезерование;

необходимо следить, чтобы кабель не попал под ножи фрезы.

За один час работы при рабочей скорости 1,13 км/ч обрабатывается 785...790 м^2. Масса машины с полным комплектом рабочих органов - до 170 кг, глубина разработки - 6-20 см, трудоемкость уменьшается в 6-7 раз.

Рассмотренная электрофреза - высокопроизводительная машина и может применяться в крупных теплицах площадью свыше 100 м^2, будет весьма эффективна для арендных коллективов, коллективных товариществ и т.д.

Междурядья шириной более 0,3 м в теплицах и парниках можно обрабатывать электромотыгой **ЭМ-12А**. Все ее обору-

дование монтируется на двухколесной тележке. Основа устройства - штанга, на одном конце которой установлен пульт управления с включателем ВК-8015, а на другом - рабочий орган - ротор с ножом, электродвигатель, редуктор.

При включении ротор начинает вращаться и заглубляется под массой двигателя в почву на глубину до 0,1 м. Глубина заглубления будет максимальной при наименьшей скорости движения.

Применение электродвигателя позволяет хорошо перемешивать и взрыхлять почву, уничтожать сорняки в междурядьях. Масса мотыги 8 кг, обслуживать ее может один человек. При этом трудоемкость уменьшается в 2-4 раза.

Для посева редиса, капусты, лука, салата, укропа и других овощных культур применяют **парниковую ручную сеялку ПРСМ-7**. Состоит она из семенного ящика, рукоятки управления, высевающего аппарата, двух каточков и семи сошников.

Конструкция сеялки позволяет путем регулировки стопорных болтов и смещения валика высевающего ячеистого аппарата роторного типа высевать мелкие, средние и крупные семена. Диаметры ячеек 4; 5 и 9 мм.

С сеялкой работает один человек, ее масса 4,3 кг. Производительность труда повышается в 29 раз, за 1 час обрабатывается до 250-280 $м^2$ площади.

Точный высев калиброванных семян капусты и редиса в рядки-бороздки, образованные деревянным маркером, обеспечивает **однозерновая парниковая сеялка СОП-43**. Ее отличительная особенность - четыре сменные высевающие пластины с 43 сквозными ячейками со скосами, служащими для лучшего заполнения ячеек семенами.

При таком высеве семена располагаются равномерно в бороздке на расстоянии 3 см одно от другого.

В комплекте с сеялкой имеется решето с круглыми отверстиями диаметром 1,5; 2; 2,5; 3 и 3,5 мм.

Преимущество однозернового посева в том, что в 90% ячеек западает по одному семени. Это позволяет сэкономить до 40% семян, обеспечить лучшее питание растениям, что существенно сказывается на урожайности.

Весьма эффективен в теплице и на приусадебном участке **рыхлитель электрифицированный** вертикальный глубокого рыхления. Он представляет собой П-образную подпружиненную рамку с круглой внизу направляющей. Рабочий орган приводится в движение электродрелью.

Рыхлит почву рабочий орган при включении привода. Придерживая рыхлитель, работающий надавливает на руко-

ятку, и рабочий орган, разрыхляя почву, погружается в землю на глубину до 0,25 м.

Защитный подпружиненный кожух помогает вынимать рабочий орган из почвы и предохраняет человека от травматизма.

Рыхление почвы выполняется позиционно, перемещением рыхлителя на ширину захвата рабочего органа.

Украинским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (УкрНИИМЭСХ) разработан комплект малогабаритных машин с ручным приводом, включающий тепличную сеялку и огневой культиватор.

Тепличная сеялка предназначена для равномерного пунктирного посева семян овощных культур: томатов, капусты, перца и баклажанов на рассаду для открытого грунта. Может применяться на посеве зеленных культур: редиса, редьки, укропа, шпината, салата, лука и др. на притепличных участках открытого грунта.

Сеялка состоит из двух блоков высевающих аппаратов, приводного вала с почво-зацепами, опорно-прикатывающего катка и ручек тяги, смонтированных на общей раме. Части рамы соединены между собой шарнирно, а для удобства монтажа и транспортировки имеют специальные разъемы. Два блока высевающих аппаратов смонтированы на отдельной раме, которая крепится к центральной части основной рамы, каждый блок состоит из трех высевающих аппаратов, собранных на общем приводном валу.

Высевающий аппарат состоит из многозахватного шнек-барабана, двух (правой и левой) спиральных навивок, позволяющих распределять семена на два потока, семенного бункера, двух сошников, устройства для засыпки. Основанием семенного бункера служит кольцо, в котором размещен шнек-барабан. Задняя стенка бункера - это клапан, шарнирно прикрепленный верхней частью к бункеру, а нижней частью прижимаемый к шнек-барабану специальной пружиной. К боковым стенкам бункера крепится регулятор высевающей щели, которым производится настройка сеялки на высев семян в зависимости от их размеров и формы.

После настройки сеялки на высев определенного вида семян норму высева регулируют подбором ведущих звездочек на приводном валу и на валах высевающих аппаратов.

С сеялкой работают так. Овощевод, двигаясь по дорожке теплицы вдоль гряды, тянет за собой сеялку; при этом приводится в движение приводной вал, оборудованный почво-зацепами. Вращение от приводного вала передается цепной пере-

дачей на валы блоков высевающих аппаратов. Семена из семенного бункера самотеком поступают на многозахватные шнек-барабаны, выполненные со спиральными лункообразными канавками. Шнек-барабанами семена подаются к высевающим сошникам и падают в почву. Специальное устройство засыпает семена землей.

В отличие от существующих сеялок точного высева данная имеет простую конструкцию, малую массу, высокую производительность, обеспечивает широкий диапазон регулировки нормы высева семян.

Огневой культиватор предназначен для сплошной довсходовой огневой обработки посевов. Своевременная тепловая обработка всходов сорняков позволяет исключить применение гербицидов в теплицах.

Культиватор имеет газовую горелку, состоящую из газового сопла, смесителя, коллектора, газовоздушных сопел.

Горелка работает на газовоздушных смесях, состав которых - вне пределов воспламеняемости. Это позволяет производить ее регулировку на тепловой нагрузке в широких пределах, создавать высокоскоростной, устойчиво горящий факел требуемой длины.

При движении культиватора жесткие высокоскоростные факелы огневого культиватора температурой 400-600°С воздействуют на поверхность почвы. Огневая культивация полностью уничтожает всходы однолетних сорняков, возбудителей болезней и вредителей на поверхности почвы, стимулирует прорастание культурных растений, на 85-90% снижает засоренность в последующий вегетационный период.

При соблюдении рекомендуемых температурных режимов без затрат труда на пикировку сеянцев и прополку в теплицах гарантируется выращивание рассады, по количественным и качественным показателям отвечающей агротехническим требованиям.

Искусственное опыление цветов томатов в теплицах производят прибором ОЦП-65. Он представляет собой ручной прибор, работающий от батарей сухих элементов. Состоит из корпуса, наконечника, электродвигателя и футляра с батареями.

Опыление цветов томатов происходит за счет механического стряхивания пыльцы с соцветий.

Если в теплице захочется вырастить теплолюбивые субтропические растения, то никак не обойтись без регуляторов влажности и освещенности.

Автоматическое устройство "Флора" предназначено для подсвечивания растений газоразрядными люминесцентными лампами дневного света.

Чтобы световой день для растений в сумме составлял 10...12 ч, используют электротехническое реле времени 2РВМ или электромеханический будильник "Слава", в схему которого вместо звонка вмонтировано простейшее электронное реле. Уровень освещенности при двенадцатичасовом режиме регулируется датчиком освещенности - фоторезистором ФСК-1, устанавливаемым на оконном стекле.

В блоке освещенности предусмотрен и ручной режим. Переключением тумблера можно отключить любую из подсветок.

Второе назначение устройства - поддержание оптимальной влажности. Обычно для этих целей садоводы-любители используют ручные распылители, что малоэффективно, особенно зимой.

В установку "Флора" входит специальный блок, который при температуре свыше 25°С включает бытовой увлажнитель типа "Ион", "Бриз" или "Комфорт". "Командует" увлажнителями схема от термометра, устанавливаемого между растениями, через реле типа МКУ-48 или РЭС-9. При слишком душном воздухе вручную можно включить вентилятор и избавиться от застоя воздуха.

Благодаря такому режиму цитрусовые растут, цветут и плодоносят круглый год. Достаточное увлажнение препятствует листопаду.

Для проращивания веток, оставшихся при подрезке растений, можно изготовить небольшую автоматическую теплицу "Экватор", отличающуюся относительной простотой и надежностью. Под поддоном из нержавеющей стали устанавливается на равном расстоянии шесть ламп накаливания по 25 Вт каждая. Стенки делают из оргстекла. Крышка на петлях может подниматься. На ней закреплена люминесцентная лампа ЛБ-20 с отражателем.

Подогрев через реле включает и отключает контактный термометр.

Для упрощения работ рекомендуется использовать обычный аквариум, установив его над батареей отопления.

В такой тепличке зимой черенки кофейного дерева укореняются за месяц, цитрусовых за 10-15 дней, инжира - за 11.

Домашний парник "Тульпе-2" предназначен для выращивания в домашних условиях рассады овощей, зелени, декоративных растений.

По внешнему виду парник напоминает тумбу.

Внутри парника установлена прямоугольная рама с семью люминесцентными лампами ЛБ40 мощностью 40 Вт каждая. Специальное устройство позволяет регулировать расстояние между лампами и растениями (от 150 до 500 мм), а выключатели - включать при необходимости три и четыре лампы. Под крышкой парника установлен бачок автоматической подачи воды растениям через питающую систему парника.

Вместимость бака 10 л достаточна для орошения растений в течение нескольких суток.

По бокам парника установлены шторы из полиэтилена, предназначенные для создания микроклимата в парнике.

Парник размерами 1,35×0,5×0,85 м имеет вегетационную площадь 0,5 $м^2$ и весит вместе с землей до 100 кг.

ЧИТАЙТЕ О ТЕПЛИЦАХ И ПАРНИКАХ

Белоконь Е.П., Бондаренко С.А., Чебанов Л.С. Парниковое хозяйство на приусадебном участке. - М.: Агропромиздат, 1991. - 96 с.
Блинчевский М.З. Теплицы на приусадебном участке. - М.: Агропромиздат, 1989. - 24 с.
Гаврилов Н.И. Пленочная теплица с солнечным обогревом //Картофель и овощи. - 1979. - № 7. - С. 40-42.
Гликман М.Т., Белецкий Н.Т. Теплица //Картофель и овощи. - 1975. - №8. - С. 10-11.
Ерлыкин Л.А. Строим парник. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 10 с.
Индустриализация строительства тепличных комбинатов и овощефруктохранилищ /П.Ф. Иваненко, И.С. Полисский, А.А. Руденко, Л.С. Чебанов. - К.: Урожай, 1989. - 120 с.
Назаринов Л.В. Теплица в приусадебном хозяйстве. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 79 с.
Смирнов Н.А. Парники и теплицы в приусадебном хозяйстве. - М.: Россельхозиздат, 1981. - 78 с.
Советы по ведению приусадебного хозяйства /Ф.Я. Попович, Б.К. Гапоненко, Н.М. Коваль и др.; Под ред. Ф.Я. Поповича. - К.: Урожай, 1983. - 664 с.
Шишко Г.Г., Потапов В.А., Злобин Л.Л. Отопление и вентиляция теплиц. - К.: Будівельник, 1984. - 112 с.
Шишко Г.Г., Потапов В.А., Сулима Л.Т., Чебанов Л.С. Теплицы и тепличные хозяйства /Под ред. Г.Г. Шишко. - К.: Урожай, 1992. - 402 с.
Журналы "Приусадебное хозяйство" и "Дім, сад, город" за 1985-1992 г.г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

3

ПРИУСАДЕБНЫЕ ТЕПЛИЦЫ

5

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ТЕПЛИЦ

30

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛИЦ

37

СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРНИКОВ

63

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ

72

ЧИТАЙТЕ О ТЕПЛИЦАХ И ПАРНИКАХ

78

Практичний посібник

ЧЕБАНОВ Леонід Сергійович

ТЕПЛИЦІ І ПАРНИКИ НА ПРИСАДИБНІЙ ДІЛЯНЦІ

Редактор *В.М. Пархоменко*
Художнє оформлення *В.Б. Лєнкова*
Художній редактор *Н.А. Сердюкова*
Технічний редактор *К.Є. Ставрова*
Коректор *Г.Я. Василішина*

Здано до набору 13.11.92. Підписано до друку 04.02.93.
Формат 84×1081/32. Папір друкарський №2. Гарнітура таймс.
Друк високий. Ум. друк. арк. 4,2. Ум. фарбо-відб. 4,61.
Обл.-вид. арк. 4,44. Зам. 2-3083.

Видавництво "Будівельник". 254053 Київ, вул. Обсерваторна, 25.
Комп'ютерний набір і верстка фірми "ТЕКНА ЛТД".

СУХИХ Г. И.

ЦЕХ 66. ТАБ. N. 183, 06.1990

М-Ц:	В/ОП:	ЧАСЫ:	НАЧИСЛЕНО:	УДЕРЖАНО
6	3	155	262-38	
	30	16	27-02	
	232		75-11	
5	291		0-06	
	301			57-34
6	304			120-00
	370			3-65
ИТОГО:			365-17	180-99
СУММА НА РУКИ:			184-00	
ДОЛГ ЗА ПРЕДПР.:			0-18	

июнь 1990 г.

СУХИХ Г. И.

ЦЕХ 66. ТАБ. N. 183, 08.1990

М-Ц:	В/ОП:	ЧАСЫ:	НАЧИСЛЕНО:	УДЕРЖАНО
8	3	114	176-79	
	15		102-13	
	15		11-35	
	16		139-20	
	16		34-80	
	56		87-00	
	56		87-00	
	232		95-99	
	237		51-51	
	238		77-27	
	252		40-00	
7	291		0-78	
	301			56-95
8	305			520-00
	370			9-03
ИТОГО:			903-82	585-98
СУММА НА РУКИ:			317-00	
ДОЛГ ЗА ПРЕДПР.:			0-84	

август 1990 г.

Л.С.Чебанов

ТЕПЛИЦЫ и ПАРНИКИ

НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ